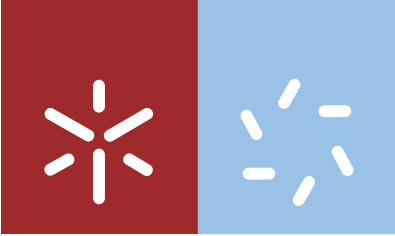


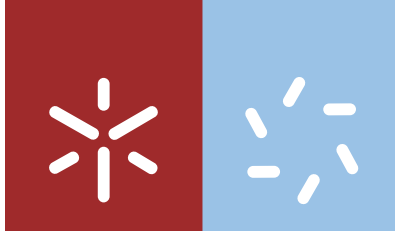


Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso

Relatório de atividade profissional
Mestrado em Ciências
Formação Contínua de Professores
Área de Especialização em Matemática



Universidade do Minho
Escola de Ciências



Universidade do Minho

Escola de Ciências

Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso

Relatório de atividade profissional

Ao abrigo do Despacho RT-38/2011

Mestrado em Ciências

Formação Continua de Professores

Área de Especialização em Matemática

Trabalho efetuado sob a supervisão da

Professora Doutora Cecília Castro de Azevedo

Agradecimentos

À minha supervisora, Professora Doutora Cecília Castro de Azevedo, um agradecimento muito especial por toda a disponibilidade que sempre demonstrou na orientação deste trabalho.

A realização deste relatório da minha atividade profissional só foi possível com a ajuda que a Doutora Cecília, enquanto minha supervisora, me concedeu na realização do mesmo, com os seus sábios conhecimentos e conselhos e pelos constantes comentários sempre construtivos.

À minha família, e à minha amiga e colega de profissão, Liliana Peixoto, quero também deixar aqui um agradecimento pelo incentivo, pelo apoio incondicional e pelo carinho, ao longo de toda esta caminhada.

Resumo

O presente relatório contém uma análise da evolução dos programas curriculares da disciplina de Matemática, relativamente aos conteúdos de Estatística e Probabilidades, desde a década de 1970 até aos novos Programas e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico (programa de 2013, atualmente em vigor).

Para além do enquadramento histórico é feito também um enquadramento científico de duas temáticas: uma no âmbito da Organização e Tratamento de Dados e outra no âmbito das Probabilidades. Este enquadramento centra-se no programa atualmente em vigor, onde são apresentados os conteúdos relativos a cada ano, de cada um dos ciclos do Ensino Básico.

Considerando que este relatório foi elaborado para a obtenção do grau de Mestre em Ciências – Formação Contínua de Professores, na área de especialização em Matemática, ao abrigo do despacho RT-38/2011, a atividade profissional da autora, desenvolvida ao longo de vinte anos, encontra-se descrita com alguma minúcia, quer seja na vertente pedagógico-didática, quer seja formativa ou até mesmo na vertente organizativa da instituição.

Para que a realização deste relatório fosse possível, foi indispensável a consulta de toda a documentação legal que serviu de suporte, desde os anos de 1970 aos nossos dias, às sucessivas reformulações programáticas da disciplina de Matemática.

Abstract

This report contains an analysis of the evolution of curricular programs of Mathematics, in relation to the contents of Statistics and Probabilities, from the 1970s to the new Curricular Mathematics Programs and Goals of Basic Education (2013 program, currently in force).

In addition to the historical framework, there is also a scientific framework of two themes: one in the scope of Data Organization and Treatment and another in the scope of Probabilities. This framework focuses on the current program, which presents the contents of each year of each cycle of Basic Education.

Considering that this report was prepared to obtain the Master's Degree in Sciences - Continuing Teacher Training, in the area of specialization in Mathematics, under order RT-38/2011, the professional activity of the author, developed over twenty years, is described with some detail, whether in the pedagogical-didactic aspect, whether it is formative or even in the organizational side of the institution.

In order to make this report possible, it was indispensable to consult all the legal documentation that served as support, from the years of 1970 to our days, to the successive programmatic reformulations of the Mathematics discipline.

Índice

| | |
|--|------|
| Agradecimentos | iii |
| Resumo | iv |
| Abstract..... | v |
| Índice | vi |
| Lista de Siglas..... | viii |
| Índice de Gráficos | ix |
| 1. Introdução | 1 |
| 2. Evolução dos programas desde a década de 1970 até ao programa atualmente em vigor | 3 |
| 2.1. Programas de estatística e probabilidade do 1º ciclo do ensino básico | 4 |
| 2.1.1. Reflexão sobre os conteúdos programáticos – 1º Ciclo | 6 |
| 2.2. Programas de Estatística e Probabilidade do 2º Ciclo do Ensino Básico | 7 |
| 2.2.1. Reflexão sobre os conteúdos programáticos – 2º Ciclo | 10 |
| 2.3. Programas de Estatística e Probabilidade do 3º ciclo do ensino básico..... | 11 |
| 2.3.1. Reflexão sobre os conteúdos programáticos – 3º Ciclo | 14 |
| 3. Enquadramento Científico | 16 |
| 3.1. Organização e Tratamento de Dados no 1º Ciclo | 16 |
| 3.2. Organização e Tratamento de Dados no 2º ciclo..... | 21 |
| 3.3. Organização e Tratamento de Dados no 3º ciclo..... | 26 |
| 3.4. Histograma..... | 31 |
| 3.5. Probabilidades | 34 |
| 3.5.1. Conceito de Probabilidade..... | 35 |
| 3.5.2. Axiomática de Kolmogorov | 36 |
| 3.5.3. Acontecimentos: definições fundamentais..... | 39 |
| 3.5.4. Operações com acontecimentos | 39 |
| 3.5.5. Propriedades elementares das probabilidades | 40 |
| 4. Experiência Profissional | 45 |
| 4.1. Percurso Formativo | 45 |
| 4.2. Percurso letivo ao longo de vinte anos..... | 48 |
| 4.3. Ações/Cursos de Formação | 51 |
| 4.3.1. Ações de Formação específicas da área disciplinar de Matemática..... | 51 |
| 4.3.2. Outras Ações de Formação | 54 |
| 4.3.3. Participação em Reuniões Científicas/Outras Formações..... | 56 |
| 5. Conclusão | 63 |

| | |
|---|------------|
| 5.1 Perspetivas Futuras | 64 |
| Bibliografia..... | 65 |
| Anexos | 68 |
| Anexo 1 – Metas Curriculares - OTD | 68 |
| Anexo 2 - Texto de Apoio do Caderno de Apoio às Metas Curriculares | 79 |
| Anexo 3 - Guião do trabalho de Estatística..... | 84 |
| Anexo 4 - Trabalhos elaborados pelos alunos..... | 87 |
| Anexo 5 – Certificados de Formação em Matemática | 92 |
| Anexo 6 – Outros Certificados de Formação..... | 104 |

Lista de Siglas

ADMEE – Associação para o Desenvolvimento de Metodologias de Avaliação em Educação na Europa

CFAE – Centro de Formação da Associação de Escolas

EDP – Eletricidade de Portugal

FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

GETAP – Gabinete de Educação Tecnológica, Artística e Profissional, do Ministério da Educação

IAVE – Instituto de Avaliação Educativa

IEA – International Association for the Evaluation of Educational Achievement

ME – Ministério da Educação

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OTD – Organização e Tratamento de Dados

PAM – Plano da Ação da Matemática

SEEBS – Gabinete do Secretário de Estado dos Ensinos Básico e Secundário

SIPE – Sindicato Independente de Professores e Educadores

TEIP – Território Educacional de Intervenção Prioritária

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

Índice de Gráficos

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 – Gráfico de linhas de dois conjuntos de dados..... | 22 |
| Gráfico 2 – Gráfico de barras relativo às faltas dos alunos, do 7ºA, no mês de setembro, para o cálculo dos extremos e os quartis bem como a construção do diagrama de extremos e quartis..... | 29 |

1. Introdução

Nos diversos programas analisados neste trabalho, a Estatística surge na vertente de Análise de Dados, não se pretendendo, em nenhum dos programas, abordar o seu aspeto matemático. É ainda objetivo de todos os programas promover a literacia estatística, realçando a linguagem associada a esta temática e enquadrando-a na linguagem do dia a dia.

Importa referir que o conceito de Análise de Dados subjacente a qualquer um dos programas analisados envolve fundamentalmente as fases de Recolha de dados, Registo de Dados, Organização e Resumo de Dados e Interpretação dos Resultados.

No capítulo 2, faz-se uma descrição e reflexão dos 4 programas curriculares de Matemática que existem desde a década de 1970, no que diz respeito à Estatística e Probabilidades. Esta análise visa fundamentalmente perceber a evolução dos conteúdos associados a este tema, em função do nível de ensino em que se encontra.

Este relatório está organizado em cinco capítulos:

- **Capítulo 1** – Introdução – este capítulo inclui a organização do documento.
- **Capítulo 2** – Evolução dos programas desde a década de 1970 até ao programa atualmente em vigor – na organização deste capítulo constam três secções com os programas de Estatística e Probabilidades, dos três ciclos do Ensino Básico, e respetiva reflexão sobre os conteúdos programáticos.
- **Capítulo 3** – Enquadramento Científico – na organização deste capítulo constam cinco secções com Organização e Tratamento de Dados bem como Probabilidade, dos três Ciclos do Ensino Básico.
- **Capítulo 4** – Experiência Profissional – este capítulo inclui toda a atividade profissional e formativa desenvolvida ao longo de toda a carreira docente.
- **Capítulo 5** – Conclusão do relatório

Neste Relatório constam ainda a Bibliografia, onde se encontra referido tudo o que foi consultado para a elaboração do mesmo, quer em suporte de papel, quer em suporte digital, e os Anexos onde se encontram todos os anexos citados ao longo do relatório bem como os certificados de participação em algumas ações de formação e eventos de carácter científico, pedagógico e/ou didático, frequentados ao longo do percurso profissional.

2. Evolução dos programas desde a década de 1970 até ao programa atualmente em vigor

Os sucessivos programas que vigoraram no Ensino Básico, desde a década de 1970 até 2007, nomeadamente 1979, 1991 e 2007, foram incluindo, com mais ou menos importância, a forma como os diferentes conteúdos deviam ser lecionados. O Novo Programa de 2013 (homologado a 17 de junho de 2013), assim como as Metas Curriculares do Ensino Básico (homologadas a 3 de agosto de 2012) contrariam explicitamente esta filosofia. “Como ensinar” é deixado ao critério do professor, atendendo às turmas e aos alunos, mas “o que ensinar”, ou seja, que conhecimentos e capacidades fundamentais os alunos devem adquirir e desenvolver, encontram-se bastante destacados neste novo programa. Neste programa é clara a importância dos conteúdos. Existe uma preocupação em esclarecer os professores quanto à matemática que se deve ensinar. O programa promove e enfatiza uma aprendizagem progressiva, “na qual se caminha etapa a etapa, respeitando a estrutura própria de uma disciplina cumulativa como a Matemática”. Assim, os temas devem ser introduzidos de forma progressiva, começando-se por um tratamento experimental e concreto, caminhando-se faseadamente para uma conceção mais abstrata.

Esta preocupação e filosofia estão expressas nos Decreto-lei n.º 139/2012 de 5 de julho, bem como no Despacho n.º 5306/2012 de 18 de Abril, assentando sempre no princípio que a organização curricular da disciplina de Matemática deve ser sequencial, uma vez que a aquisição de certos conhecimentos e o desenvolvimento de certas capacidades dependem de outros a adquirir e a desenvolver previamente.

O programa encontra-se organizado em **domínios** de conteúdos (apresentados por siglas, como por exemplo, a Organização e Tratamento de Dados-OTD). Estes, por sua vez, estão organizados em **subdomínios** (como por exemplo, Representação e Tratamento de Dados). Nos subdomínios constam os objetivos gerais (por exemplo, Organizar e Representar Dados) e, finalmente, nos subdomínios encontram-se os **descritores** (por exemplo, construir tabelas, representar um conjunto de dados em gráfico de barras).

Regra geral, nos exercícios associados aos descritores, consideram-se 3 níveis de desempenho, colocando asteriscos (1 ou 2) nos exercícios com grau de dificuldade acima do *regular*. Usa-se notação específica para destacar nomenclatura, como seja “<< >>”. É objetivo que os alunos, e professores, utilizem corretamente os termos matemáticos.

Os documentos com as Metas Curriculares incluem ainda textos de apoio para professores. Alguns destes textos são bastante exaustivos e detalhados.

2.1. Programas de estatística e probabilidade do 1º ciclo do ensino básico

No programa do Ensino Primário (atual 1º Ciclo do Ensino Básico) não há qualquer referência ao ensino de Estatística e/ou Probabilidade de 1970 a 2007, como comprovam o despacho nº 139/ME/90 de 16 de agosto, a reforma educativa, o Decreto-lei nº 329/98, de 2 de novembro e o programa de organização curricular. Até à reforma do programa de 2007 nada era referido a propósito desta temática.

No programa homologado em 2007, o tema “Organização e Tratamento de Dados”, tem destaque e é explicitamente referido nos três ciclos.

A consciência de que os alunos devem começar desde cedo a lidar com termos e representações da Estatística e a desenvolver progressivamente a capacidade não só de interpretar, como de selecionar e criticar a informação que recebem, levou a que no Programa de 2007, logo nos quatro primeiros anos de escolaridade, se iniciasse o tema “Organização e Tratamento de Dados”.

É objetivo, neste programa, que os alunos desenvolvam a capacidade de recolher, ler, interpretar e organizar os dados na forma de tabelas e gráficos, bem como de os representar com o fim de resolver problemas em vários contextos que estejam relacionados com o seu dia a dia. Devem usar e compreender os termos estatísticos utilizados, cada vez mais, na linguagem corrente. Por outro lado, e complementarmente, o facto de os alunos contactarem no seu dia a dia com situações aleatórias, justifica, segundo os

autores deste Programa, a iniciação do tema Probabilidade nos dois últimos anos deste ciclo de estudos.

Assim, segundo o programa e no que concerne à temática da “Organização e Tratamento de Dados”, nos dois primeiros anos do 1º Ciclo, os alunos devem ser capazes de representar e interpretar dados, fazer a leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos, classificar dados utilizando diagramas de Venn e de Carroll e construir tabelas de frequências absolutas (onde organizam dados qualitativos e quantitativos discretos), gráficos de pontos e pictogramas. Nos terceiro e quarto anos os alunos devem ler, explorar e interpretar a informação apresentada em tabelas e gráficos (trabalhados nos anos anteriores) e responder e formular questões relacionadas com a informação apresentada. Os gráficos estudados neste nível de escolaridade (construção e interpretação) são os gráficos de barras, gráficos circulares e diagrama de caule e folhas. Os alunos estudam a moda, identificando-a num conjunto de dados e devem usá-la, quando oportuno, para interpretar ou comparar informação.

Quanto ao tema Probabilidade, é referido nas notas dos tópicos e objetivos específicos do programa que os alunos devem explorar situações aleatórias simples, como sejam, por exemplo, a extração de um berlinde de um saco com berlindes de várias cores, e respetivo registo das ocorrências das cores em várias extrações; o lançamento de um dado com as faces numeradas de 1 a 6, e respetivo registo do número da face voltada para cima, em vários lançamentos; o registo do número de carros vermelhos que passam à frente da escola, no intervalo da manhã, durante vários dias.

Como resultado da exploração deste tipo de situações, os alunos usam o conceito intuitivo de acaso e utilizam vocabulário próprio para classificar os acontecimentos associados à realização de cada experiência aleatória, como certo, possível, impossível, provável e improvável. Além disso, com utilização de uma escala ordinal, do menos provável ao mais provável, estabelecem uma ordenação natural sobre a probabilidade de ocorrência de acontecimentos, não se pretendendo que façam qualquer cálculo.

Em 2013 os autores seguem genericamente esta abordagem, no que diz respeito à “Organização e Tratamento de Dados”. Quanto ao tema de Probabilidades, este deixa de fazer parte do programa no 1º Ciclo. Mas, em

alternativa, aproveita-se para fornecer algum vocabulário básico da Teoria dos Conjuntos, tal como a noção de conjunto, pertença a um conjunto e cardinal de um conjunto.

No 3.º ano de escolaridade é apresentada a noção de frequência absoluta e, no 4.º ano, a noção de frequência relativa bem como a representação de números racionais sob a forma de percentagem.

O domínio “Organização e Tratamento de Dados”, OTD, no Programa de 2013, no 1º ciclo, é tratado ao longo dos quatro anos.

2.1.1. Reflexão sobre os conteúdos programáticos – 1º Ciclo

O Programa de 2007 é, de facto, inovador relativamente ao tema de Estatística e Probabilidades. Nos primeiros anos de escolaridade, e durante todo o Ensino Básico, a Estatística é apresentada na sua vertente de recolha, organização e tratamento de dados com vista a permitir um melhor entendimento de situações reais. Em causa estão, tão só, conjuntos de dados. Não existe qualquer referência a termos como *amostra* ou *estatística*. Esta filosofia permanece, e no nosso entender bem, nos novos programas e até ao final do 3º Ciclo.

O programa de 2007 e o de 2013 concordam, genericamente, neste primeiro ciclo no que diz respeito à Estatística.

Em qualquer um destes programas é dada importância ao processamento de dados e à recolha de informação. Este processamento, com vista ao tratamento, é essencial numa disciplina como a Matemática. A organização dos dados faz já parte da solução do problema enquanto que a recolha e processamento dos dados são efetuadas num passo anterior. Levantado o problema, importa primeiro recolher e processar os dados para depois se organizar em tabelas e gráficos e, posteriormente, analisar para concluir. Este procedimento está bem patente em ambos os programas.

No que diz respeito às Probabilidades, há um entendimento diferente por parte dos autores do programa atualmente em vigor. Os autores do novo programa entendem que não é possível, ainda, entrar neste domínio.

Tentando perceber este ponto basta pensar que, por exemplo, na linguagem associada às probabilidades, *acontecimento*, é um termo incontornável. Não é possível falar de probabilidades sem falar de acontecimentos. Mas um acontecimento é um subconjunto do espaço de resultados, que é o conjunto de todos os resultados possíveis associados a uma experiência aleatória. Nos conteúdos relativos a conjuntos não se define subconjunto. Nesta perspetiva pode ser demasiado cedo para introduzir conceitos relativos a probabilidades apesar de, no programa de 2007, se pretender uma abordagem muito intuitiva e até bastante interessante deste assunto.

2.2. Programas de Estatística e Probabilidade do 2º Ciclo do Ensino Básico

O Ensino Preparatório, na década de 1970, era constituído por dois anos, 1º e 2º anos, o equivalente ao atual 2º Ciclo do Ensino Básico (5º e 6º anos, respetivamente).

O programa do Ensino Preparatório, aprovado pela Portaria Nº 573/79, de 31 de outubro, veio reestruturar o sistema de ensino até então em vigor.

No que diz respeito à “Organização de Dados”, apesar de não estar explícita, olhando para o programa, tem-se na “aquisição de saber” a utilização de auxiliares de estudo tais como tabelas, gráficos e esquemas. Ainda, na competência transversal relativa ao desenvolvimento da autonomia e da socialidade, lê-se que o aluno deve “desenvolver o gosto pela investigação pessoal, procurar a informação e saber utilizá-la”.

O programa do 1º ano deste Ciclo (atual 5º ano), contém, de facto, a temática da organização e interpretação dos dados, estando contempladas nesse domínio formas de apresentação de informação (bem como interpretação da mesma) em tabelas, gráficos de barras, gráficos cartesianos e pictogramas e de resumo de informação através da moda e de média aritmética.

Ao nível de representação e análise de conjuntos de dados, o programa previa no 2º ano (atual 6º ano) a construção de gráficos circulares para

representar a distribuição de dados qualitativos (aplicando a noção de proporcionalidade direta) e respetiva interpretação à luz dos dados fornecidos. Era abordado o tema das Probabilidades, nomeadamente introduzindo as noções de experiência aleatória, partindo dos jogos de azar, e de acontecimento certo, possível ou impossível, mas sempre de um ponto de vista intuitivo. O aluno devia tão só compreender que um acontecimento possível tem um certo grau de probabilidade de ocorrer, não sendo pretendido que atribuisse um valor numérico às probabilidades dos acontecimentos em análise.

No programa aprovado em 1991, no 5º ano, o programa segue o anterior, nomeadamente na “Recolha e Organização de Dados”. Tal como anteriormente, pretende-se a sua representação através de tabelas de frequências e gráficos de barras e consequente interpretação dos resultados.

Ao nível do 6º ano, este programa dava continuidade a este domínio, sendo introduzidas as medidas de localização central, moda e média aritmética. Era ainda objetivo que os alunos fizessem conjecturas a partir da análise da informação tratada. No âmbito das Probabilidades, a ênfase estava também na aplicação correta dos termos certo, possível, impossível provável e improvável, e, mais uma vez, não era objetivo que o aluno calculasse probabilidades dos acontecimentos observados.

Quer neste domínio, quer no de tratamento de dados, recomendava-se que os casos tratados fossem simples, dado que o importante era que os alunos desenvolvessem, com o estudo destes temas, uma atitude crítica relativamente à informação com que contactavam diariamente, por exemplo através dos *media*. Fomentava-se o espírito crítico e de iniciativa para a realização de trabalhos de grupo.

No programa homologado em 2007, o tema “Organização e Tratamento de Dados”, tem mais destaque do que no programa anterior. De facto, pretendia-se ir mais longe. Os alunos deviam ser capazes de explorar, analisar, interpretar e utilizar informação de natureza estatística; selecionar e usar métodos estatísticos apropriados para recolher, organizar e representar dados; planejar e realizar estudos que envolvam procedimentos estatísticos, interpretar os resultados obtidos e formular conjecturas a partir deles, utilizando linguagem estatística. No que diz respeito aos tópicos e objetivos específicos desta

temática, a representação e interpretação de dados contemplava a formulação de questões suscetíveis de tratamento estatístico.

Ao nível das Probabilidades, no 2º ciclo, os autores do programa referem que os alunos devem utilizar as tabelas de frequências relativas para explorarem a regularidade a longo termo em situações aleatórias e, na análise da plausibilidade de conjecturas, devem utilizar os termos impossível, possível, certo, provável, igualmente provável e improvável.

Neste ciclo, os alunos deviam realizar estudos que envolvessem dados de natureza variada, (incluindo dados quantitativos contínuos), representando-os em tabelas de frequências absolutas ou relativas e em gráficos de barras, gráficos circulares ou diagramas de caule e folhas, consoante a sua adequação e utilidade na análise e interpretação da situação. Alargava-se o leque de medidas descritivas à média aritmética, extremos e amplitude para descrever um conjunto de dados. Dando continuação ao trabalho iniciado no 1.º ciclo, com a incerteza, os alunos prosseguiram o estudo de situações aleatórias simples e efetuavam experiências que possibilitassem a exemplificação da regularidade a longo termo, consolidando, simultaneamente, o vocabulário básico relativo a situações aleatórias.

Pretendia-se ainda que os alunos fizessem a distinção entre dados qualitativos e quantitativos (discretos ou contínuos). De resto, tal como no programa de 1991, o programa incluía a construção e interpretação de tabelas de frequências absolutas e relativas, gráficos de barras, circulares, de linha, diagramas de caule e folhas, cálculo e interpretação no contexto dos problemas, da média aritmética, dos extremos e da amplitude da amostra. Pretendia-se ainda a formulação de conjecturas a partir dos resultados obtidos e utilização de informação estatística para resolver problemas e tomar decisões.

No programa e metas curriculares de 2013, no domínio “Organização e Tratamento de Dados”, há uma consonância com o Programa de 2007. Dá-se continuidade e amplia-se o leque de representações tabulares e gráficas de conjuntos de dados. Introduce-se a média aritmética e retoma-se a moda. Em termos de conteúdos os dois programas são muito semelhantes. No entanto, não parece ser dada tanta importância à formulação de conjecturas a partir dos resultados obtidos, nem tão pouco para a tomada de decisões. Porém há uma tendência para introduzir técnicas ou procedimentos que possam ser usadas

noutros domínios. Um exemplo é a introdução do referencial cartesiano e respetivo gráfico. São ainda introduzidos os conceitos de população, amostra e variável estatística, no 6º ano.

A articulação desejável entre os domínios de conteúdos e os objetivos antes enunciados encontra-se materializada no documento das Metas Curriculares do Ensino Básico onde se especificam os conteúdos, como se pode ler no Anexo 1.

2.2.1. Reflexão sobre os conteúdos programáticos – 2º Ciclo

Todos os programas concordam, genericamente, em relação ao tema de Estatística. Em “Organização e Tratamento de Dados”, os conteúdos abordados são essencialmente os mesmos, mas existem diferentes níveis de importância. O programa de 1979 inclui pela primeira vez este tema a um nível muito elementar. O programa de 1991 prossegue dentro da mesma linha, tendo em conta que o seu estudo se deve iniciar no 1º ciclo. Neste programa o mais importante seria desenvolver o espírito crítico face à informação veiculada. Em 2007, já como para o 1º ciclo, nota-se uma maior preocupação pelo enquadramento dos assuntos a tratar e pretende-se ir mais longe quer quantitativa, quer qualitativamente.

Todos os programas, à exceção do de 2013, abordam variáveis quantitativas contínuas (mas em nenhum deles está prevista a representação gráfica da sua distribuição empírica através do histograma antes do 3º ciclo). Neste, de 2013, não se fala em dados quantitativos contínuos antes do 3º Ciclo e, quando se fala, o histograma surge imediatamente. No Programa de 2013 há um cuidado (que muitos podem pensar exagerado) em não usar o que não foi definido e não ensinar o que não pode ser avaliado sem qualquer ambiguidade.

O tema das Probabilidades faz parte dos programas de 1979, 1991 e 2007, incluindo, no de 2007, a regra de Laplace para o cálculo da probabilidade de acontecimentos e a interpretação frequencista para estimar a probabilidade de um acontecimento. No programa de 1979 a regra de Laplace era usada mas não enunciada; no 2º ano do ciclo preparatório (atual 6º ano de escolaridade) os alunos aprendiam a calcular a probabilidade como sendo a

“razão entre o número de possibilidades do acontecimento e o número total de possibilidades”. Em 2007, houve um cuidado acrescido nas condições a verificar para o cálculo de probabilidades de acontecimento através da regra de Laplace.

Em 2013 não se abordam Probabilidades antes do 9º ano de escolaridade. Há aqui uma diferença de fundo entre o atual programa e o anterior, que havia avançado bastante no tema de Probabilidades em relação aos anteriores.

2.3. Programas de Estatística e Probabilidade do 3º ciclo do ensino básico

Na década de 1970, nos programas dos 7º e 8º anos, do curso unificado (como era designado o 3º ciclo, à data), homologado em 18/08/1977 (Despacho SEEBS) e com entrada em vigor no ano letivo 1977/78, e do 9º ano do curso unificado, homologado em 22/07/1980 (Despacho SEEBS), não há qualquer referência à temática da estatística, ou das probabilidades. Ao longo da descrição dos objetivos nota-se a preocupação com a interdisciplinaridade e surgem como relevantes, tanto o alargamento das possibilidades de cálculo como a sua extensão ao plano algébrico, ou seja, o aluno devia aprimorar as suas técnicas de cálculo e algumas hipóteses de interpretação quantitativa de certos fenómenos físicos e sociais. Os autores referem, relativamente ao programa do 9º ano, que ao estruturar o programa quiseram incluir temas novos (relativamente ao programa que estava em vigor) que já eram estudados em vários países, nesta faixa etária, considerados como uma ferramenta útil, nomeadamente para quem pretendesse prosseguir estudos que não incluíssem a matemática. Tal não foi possível por em prática devido ao número de horas semanais atribuídas à disciplina. Temas como Estatística e Probabilidades foram “sacrificados”, segundo os autores, e não foram incluídos no programa.

O Programa de 1991 atribui importância ao estudo da Estatística direcionada para a discussão e análise de problemas do interesse dos alunos, atividades interdisciplinares, em temas da atualidade, devendo ser contextualizada, sempre que possível. Segundo os autores, o cálculo não

devia ser mais importante, uma vez que o objetivo principal era desenvolver a capacidade de interpretação, tirar conclusões e formular conjecturas.

Mais concretamente, o programa do 7º ano contempla as medidas de tendência central e a recolha e organização de dados: tabelas, frequências absoluta e relativa e gráficos. O programa do 8º ano contempla a organização e representação de dados – polígono de frequência e pictogramas, medidas de dispersão – desvio médio e desvio padrão, e interpretação de informação. A determinação das medidas descritivas tem mais relevância na caracterização, análise e interpretação das distribuições em estudo do que no aspeto puramente algébrico.

No 3º Ciclo, a abordagem às probabilidades, fazia-se essencialmente a partir de jogos de azar. Segundo os autores, a abordagem das Probabilidades devia ser intuitiva pois favorecia a “parte lúdica da Matemática” e “a Estatística ganha novo significado”.

O Programa do 9º ano contemplava alguns aspetos de linguagem e a noção de probabilidade de um acontecimento. Os alunos deviam não só usar expressões como “muito provável”, “improvável”, “certo” ou “impossível” mas também deviam conseguir identificar todos os resultados possíveis numa experiência aleatória; deviam ainda saber calcular, em casos simples, a probabilidade de um acontecimento como sendo o quociente entre o número de casos favoráveis ao acontecimento e o número de casos possíveis, (estando omissas as condições “desde que os acontecimentos elementares sejam equiprováveis e o número de casos possíveis finito”). É ainda dito que os conhecimentos já adquiridos sobre estatística deviam permitir relacionar frequências relativas, obtidas experimentalmente, com o valor da probabilidade de um acontecimento.

Curiosamente, neste programa é estabelecida a relação entre Funções e Estatística. Estes temas envolvem a organização de informação através de tabelas e gráficos, instrumentos de síntese e análise de situações. Ambos favorecem uma visualização global da informação e interligam de uma forma rica as linguagens numérica e gráfica. “Os modelos que estes dois capítulos oferecem, têm concretizações simples e importantes na vida real e em muitas ciências, para além da Matemática, o que permite dar sentido aos conceitos recorrendo a exemplos e situações extraídos das mais diversas áreas – pela

mesma razão são temas propícios à realização de pequenos trabalhos interdisciplinares”, segundo o programa.

No programa de 2007, a filosofia muda. O cálculo passa a ter mais importância e há mais rigor nos conteúdos a abordar.

No 3.º ciclo, no tema “Organização de Dados” alarga-se (relativamente ao ciclo anterior deste mesmo programa) o leque das medidas estatísticas, incluindo o estudo da mediana, quartis e amplitude interquartis – e das formas de representação de dados – com os diagramas de extremos e quartis. Com o estudo destas medidas de tendência central e de dispersão, os alunos ficariam habilitados a realizar estudos estatísticos que incluem a comparação de dois ou mais conjuntos de dados, identificando as suas semelhanças e diferenças.

No que se refere à Probabilidade, eram introduzidas a regra de Laplace (com rigor) e a interpretação frequencista de probabilidade (com uma abordagem intuitiva).

Nos objetivos gerais de aprendizagem deste programa, é referido que os alunos devem compreender a informação relativa à estatística e desenvolver uma postura crítica face à mesma informação; ser capazes de planejar e realizar estudos que envolvam processos estatísticos, interpretar os resultados obtidos e formular conjecturas a partir deles, usando linguagem estatística; desenvolver a compreensão da noção de probabilidade; ser capazes de resolver problemas e de comunicar em contextos estatísticos e probabilísticos.

Nas Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico de 2013 é referido que este ciclo constitui uma importante etapa na formação matemática dos alunos, sendo simultaneamente um período de consolidação dos conhecimentos e capacidades a desenvolver durante o Ensino Básico e de preparação para o Ensino Secundário. Em particular, é dito ser fundamental que comecem a ser utilizados corretamente os termos (definição, propriedade, teorema, etc.) e os procedimentos demonstrativos próprios da Matemática. Mais uma vez a formulação de conjecturas não parece agora importante.

No seguimento destas considerações é agora evidente, no domínio “Organização e Tratamento de Dados”, a preocupação em introduzir os conceitos de forma sequencial, apresentando definições rigorosas. Introduce-se a mediana (medida de localização) no 7º ano e os quartis e amplitude

interquartis (medidas de dispersão) no 8º ano. As probabilidades e os fenómenos aleatórios surgem apenas no 9º ano.

2.3.1. Reflexão sobre os conteúdos programáticos – 3º Ciclo

No final da década de 1970 já havia a intenção de colocar nos programas de 3º ciclo conteúdos relativos a Estatística e Probabilidades, à semelhança do que acontecia, por exemplo, em Inglaterra. No entanto, segundo os autores daquele programa, no nosso país tal não foi possível, devido ao facto de o número de tempos semanais atribuídos à disciplina não ser suficiente.

A Estatística e as Probabilidades surgem explicitamente nos programas do 3º Ciclo, e pela primeira vez, em 1991. Este programa, apesar de contemplar a organização dos dados em tabelas e gráficos e o cálculo de medidas de localização central e de dispersão, visa fundamentalmente a interpretação e leitura dos resultados. Não se dá grande importância ao cálculo, ao saber fazer, mas tão só à interpretação de resultados.

Não podemos deixar de referir um facto que sobressai no programa de 1991: a ênfase dada às características comuns entre os temas Funções e Estatística. Esta ligação, apesar de completamente justificada, e bastante interessante, nunca mais esteve, de forma explícita, em qualquer dos programas subsequentes a este.

Em 2007, o programa é mais claro nos objetivos e mais rigoroso nos conteúdos. A sequência destes conteúdos é mais natural, mais coerente e estes são bastante mais ricos. É evidente o enorme salto qualitativo que se deu neste programa de 2007 em relação ao tema de Estatística e Probabilidades.

Em 2013 continua a procurar-se coerência na sucessão de conteúdos a lecionar. A ordem das matérias é muito importante quando se pretende seguir a organização cumulativa da matemática.

Nesta perspetiva, faz todo o sentido a mudança de alguns conteúdos no que diz respeito à ordem como, por exemplo, a definição de variável quantitativa contínua (que não deve ser dada antes de o aluno conhecer o conjunto dos números reais). No seguimento dessa definição surge,

naturalmente, a construção do histograma, representação gráfica adequada para a distribuição de dados provenientes de variáveis contínuas.

3. Enquadramento Científico

Neste capítulo, percorremos o programa de 2013 e fazemos um apanhado dos conteúdos presentes em cada ano de cada ciclo de estudos. As noções que envolvem tais conteúdos são apresentadas num tipo de letra diferente, para mais fácil leitura. Sempre que se entenda necessário, apresentaremos exemplos (em *itálico*) elucidativos da dificuldade pretendida e dos conceitos envolvidos na resolução dos mesmos.

3.1. Organização e Tratamento de Dados no 1º Ciclo

Neste ciclo de estudos pretende-se fundamentalmente que os alunos aprendam a utilizar técnicas básicas de organização de informação. É ainda objetivo a leitura dos resultados à luz dos problemas, assim como a utilização correta de linguagem matemática apropriada, em particular da Teoria de Conjuntos.

De facto, no Programa e Metas Curriculares de Matemática, deste ciclo, é dada ênfase não só aos diversos processos que permitem organizar e interpretar a informação recolhida em diversos contextos, mas há a preocupação de facultar algum vocabulário básico da Teoria dos Conjuntos. No 3.º ano é ensinada, aos alunos, a noção de frequência absoluta e, no 4.º ano, a de frequência relativa, bem como a representação de números racionais sob a forma de percentagem.

Vai-se, progressivamente, passando de um ambiente muito concreto para um ambiente mais abstrato. Podemos ver esta evolução logo do 1º para o 2º ano de escolaridade, quando, por exemplo, no 2º ano, se introduz o gráfico de barras em alternativa ao pictograma ou, ainda, quando a unidade básica usada no pictograma passa a poder representar mais do que uma unidade (também no 2º ano).

Os pictogramas são esquemas gráficos que utilizam símbolos atrativos e alusivos à situação em estudo, a serem dispostos horizontal ou verticalmente, tantas vezes quanta a frequência absoluta da categoria. Para que sejam úteis é necessário atender a alguns aspetos aquando da sua construção. Assim, deve-se:

- Utilizar símbolos sugestivos relacionados com a variável estatística em causa;

- Indicar, no gráfico, o significado de cada símbolo utilizado (legenda);
- Utilizar sempre o mesmo símbolo ou símbolos;
- Desenhar os símbolos ou em linha ou em coluna;
- Usar o mesmo espaçamento entre os símbolos e entre as faixas que eles formam;
- Representar a frequência por um número de símbolos (ou partes de símbolo) do mesmo tamanho;
- Manter as dimensões do símbolo.

3.1.1. Primeiro ano de escolaridade

No Caderno de Apoio às Metas Curriculares é indicado o uso dos símbolos \in e \notin , na relação entre um elemento e um conjunto, assim como a exploração de outras propriedades dos conjuntos, tal como a indicação do número de elementos que o constituem (cardinal de um conjunto).

Os alunos já elaboram pictogramas (ou, em alternativa, gráficos de pontos) e deve haver o cuidado de distinguir os elementos da coleção de dados cuja distribuição pode ser representada no pictograma e o conjunto dos valores distintos que os dados desta coleção podem tomar.

3.1.2. Segundo ano de escolaridade

Os conteúdos a lecionar no 2º ano, nos subdomínios “Representação de conjuntos” e “Representação de dados”, são ligeiramente mais complexos relativamente ao ano anterior. São introduzidos novos símbolos, nomeadamente símbolos relativos às operações entre conjuntos, tais como, “união” e “interseção” e um tipo de representação gráfica de dados menos concreta que o pictograma, ou mesmo que o gráfico de pontos: o gráfico de barras.

O gráfico de barras é um gráfico com barras retangulares (todas com a mesma largura) e comprimento igual à frequência (absoluta ou relativa) dos valores tomados pela característica em estudo em cada classe de classificação. As barras podem ser desenhadas verticalmente ou horizontalmente, sendo igualmente espaçadas. O gráfico de barras vertical, às vezes, é chamado de gráfico de colunas. Este tipo de gráfico permite comparar rapidamente as diferentes frequências.

Neste nível os alunos começam a construir tabelas de frequências absolutas para organizar os dados, assim como interpretam a informação constante nessas tabelas, no contexto do problema. No entanto ainda não é utilizada a notação usual para a frequência absoluta de um dado i (ou observação), x_i , cuja notação usual é n_i .

A frequência absoluta de um dado numa coleção de observações é o número de vezes que esse dado ocorre nessa coleção. Trata-se de um quadro retangular onde se apresentam, por colunas, os diferentes valores que a característica em estudo assume na coleção de dados, ou as diferentes categorias/classes que pode tomar no subconjunto em estudo, e os valores das respectivas frequências, ou seja, o número de vezes que aquele valor (ou categoria) ocorre na coleção de dados.

Na tabela de frequências absolutas, a soma das frequências absolutas é igual ao número de dados.

3.1.3. Terceiro ano de escolaridade

Neste ano de escolaridade continuam a introduzir-se novas formas de representação gráfica de distribuição de dados (e consequente interpretação da informação nela contida). Surgem os gráficos de caule e folhas, muito úteis para a comparação de duas coleções independentes de dados, relativas à observação da mesma característica.

O gráfico de caule e folhas é um tipo de representação de dados numéricos que é um misto entre uma tabela e um gráfico de barras onde constam os valores numéricos dos dados (ou uma sua aproximação), numa representação sugestiva.

É fácil de construir pois apenas se escrevem os dígitos dominantes dos valores dos dados à esquerda (caule) de um eixo vertical e à direita desse eixo os dígitos que se seguem aos dominantes, um a um (folhas). Estes valores são ordenados sequencialmente, de cima para baixo e por ordem crescente. Deve colocar-se uma legenda para que o gráfico seja de fácil interpretação.

Quando o estudo envolve duas coleções de dados, as folhas surgem dos dois lados do caule, sendo esta uma das grandes vantagens deste tipo de representação.

São introduzidas ainda uma medida de localização central, a moda e uma medida de dispersão, a amplitude de uma coleção de dados.

A Amplitude é a diferença entre o valor máximo e o valor mínimo, da coleção de dados, pelo que dá uma ideia quantitativa da sua dispersão.

A Moda de um conjunto de dados qualitativos ou quantitativos discretos é o valor (ou valores) que tem (ou têm) maior frequência absoluta ou relativa.

A moda costuma representar-se por M_o . Uma coleção de dados pode ter mais do que uma moda, neste caso diz-se multimodal (bimodal se tiver duas modas ou multimodal se tiver mais do que duas modas), como pode não ter moda, e neste caso diz-se amodal. Neste nível de escolaridade, o programa recomenda que se trabalhe com coleções em que haja apenas uma moda. Excepcionalmente, caso seja pertinente, pode falar-se em amostras bimodais.

3.1.4. Quarto ano de escolaridade

No quarto ano de escolaridade aumenta a exigência em termos de cálculo. É introduzida a frequência relativa de uma observação (ou classe) com apresentação em dízima, fração própria ou percentagem. Os alunos devem ainda saber comparar frequências relativas.

A frequência relativa de um valor numa coleção de observações é o quociente entre a frequência absoluta desse valor e o número total de observações da coleção de dados.

$$\text{frequência relativa} = \frac{\text{frequência absoluta}}{\text{número total de observações}}$$

A frequência relativa de uma observação x_i representa-se por f_i , sendo $f_i = \frac{n_i}{n}$, onde n é a dimensão da coleção de dados em análise ou da amostra em estudo (número total de elementos que constituem a coleção de dados).

A frequência relativa pode ser apresentada na forma de fração (habitualmente irredutível), na forma de dízima (decimal) ou, ainda, na forma de percentagem, o que nos permite ter outra visão da informação, uma vez que dá a proporção entre a parte (a frequência da observação) e o todo (a dimensão da coleção de dados).

A frequência relativa tem vantagem sobre a frequência absoluta uma vez que nos dá uma visão de um valor sobre toda a amostra (é um enquadramento

geral), enquanto a frequência absoluta nos dá apenas um valor isolado de um dado da amostra.

Nas tabelas de frequências absolutas e relativas, a soma das frequências absolutas é igual ao número de dados e a soma das frequências relativas é igual a 1, ou 100% (no caso de serem apresentados, os dados, em percentagem).

Nesta matéria, os alunos precisam de saber trabalhar com as percentagens, pois apresentar o valor da frequência relativa, em percentagem, assim o exige.

No texto de apoio do Caderno de Apoio às Metas Curriculares, pode ler-se que “o aluno deve identificar a “frequência relativa” de uma categoria/classe de determinado conjunto de dados com a fração cujo numerador é a frequência absoluta dessa categoria/classe e o denominador é o número total de dados”. Mais à frente lê-se que “o aluno deve ser capaz de exprimir qualquer fração própria em percentagem arredondada às décimas”.

Conclusão

Neste ciclo de estudos são introduzidas técnicas de recolha, organização e tratamento de informação. Esta informação é traduzida por dados relativos à observação de características qualitativas ou quantitativas discretas num determinado conjunto de indivíduos. O conjunto de valores diferentes que essas características tomam é finito com cardinalidade que permita a sua organização em tabelas e gráficos. Os dados não formam um conjunto, no sentido matemático do termo, mas sim uma coleção. Parece-nos que a este nível esta distinção deve ser clara e não se deve confundir conjunto com coleção. Apesar de não encontrarmos nos textos de apoio elaborados pelos autores do programa nenhuma alusão explícita a esta distinção, depreende-se que a ligação que os autores pretendem entre Teoria de Conjuntos e Tratamento de Dados, tenha também como objetivo alertar para este facto.

3.2. Organização e Tratamento de Dados no 2º ciclo

Neste ciclo de ensino continua a trabalhar-se com várias representações de conjuntos de dados e medidas estatísticas elementares como a média (a introduzir neste ciclo), a moda e a amplitude. É introduzida a noção de gráfico cartesiano de uma correspondência, que será estudada com maior aprofundamento no 3.º ciclo, a propósito do estudo das funções. O gráfico cartesiano é aqui usado na representação dos valores observados de uma característica populacional medida ao longo do tempo. Denomina-se gráfico de linhas e é introduzido no 5º ano.

Os gráficos cartesianos são constituídos por dois eixos perpendiculares entre si (ortogonais), cruzando-se num ponto que se designa "origem dos eixos". Tal sistema de eixos tem o nome de "referencial cartesiano" (nome devido ao matemático e filósofo francês do séc. XVI, René Descartes).

Aos valores que são lidos/marcados no eixo horizontal dá-se o nome de "abscissas" e aos valores que são lidos/marcados no eixo vertical dá-se o nome de "ordenadas". Ao par abscissa, ordenada dá-se o nome de "coordenadas".

Os gráficos de linhas são gráficos que resultam de se unirem, por segmentos de reta, os pontos de abscissas consecutivas de um gráfico cartesiano constituído por um número finito de pontos, em que o eixo das abscissas representa o tempo. Um gráfico de linhas é usado para mostrar tendências e, na maioria dos casos, tendências ao longo do tempo.

Ao longo do 2º Ciclo são vários os conceitos estatísticos lecionados, que os alunos devem aprender. Fala-se, pela primeira vez em variável estatística, população e amostra, no 6º ano de escolaridade.

3.2.1. Quinto ano de escolaridade

A propósito dos gráficos cartesianos, é importante exemplificar o seu enquadramento, pertinência e abrangência. No exemplo que se segue são apresentados gráficos de linhas que permitem comparar a temperatura, ao longo do tempo, de dois indivíduos. A evolução dos dois conjuntos de dados de temperaturas é apresentada através de gráficos de linhas e seguem-se possíveis perguntas de interpretação.

Exemplo 1:

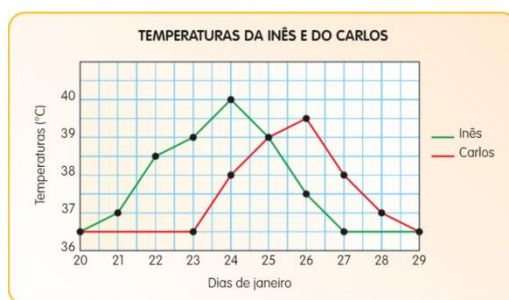


Gráfico 1 – Gráfico de linhas de dois conjuntos de dados

- Qual foi a temperatura mais alta que a Inês teve? E o Carlos?
- Em que dias a temperatura do Carlos foi superior à da irmã?
- Em que dias tiveram ambos a mesma temperatura?
- Qual foi o dia em que a diferença das temperaturas foi maior?

Neste ano de escolaridade é introduzida a medida de localização mais utilizada e a mais intuitiva de todas: a média. Está presente no dia a dia de todos e o seu significado é entendido pela generalidade das pessoas.

A média aritmética de uma coleção de dados numéricos é igual ao quociente entre a soma de todos os dados e o número total de dados. A média pode representar-se por \bar{x} .

Um exemplo interessante constante nos cadernos, que diz respeito ao cálculo da média aritmética de um conjunto de dados, é o que se apresenta a seguir. Neste exemplo está explícita a influência do valor das observações no cálculo desta medida.

Exemplo 2:

A Beatriz, nos três primeiros testes de Matemática, teve as seguintes classificações: 50%, 52% e 58%.

- Calcula a média das classificações dos testes da Beatriz.
- Sabendo que no primeiro período se realiza apenas mais um teste, calcula o valor máximo que a média da Beatriz pode atingir.

c. Supondo que a professora não vai ter em conta a pior das quatro classificações, calcula o valor máximo e o valor mínimo que a média da Beatriz pode atingir.

3.2.2. Sexto ano de escolaridade

Neste ano introduzem-se conceitos fundamentais da Estatística.

População ou universo estatístico é um conjunto de entidades com, pelo menos, uma característica em comum. A população pode ser finita (por exemplo: conjunto formado por todos os alunos de uma escola) ou infinita (por exemplo: conjunto de todas as estrelas do Universo). Cada elemento da população tem o nome de unidade estatística, concreta ou hipotética.

Amostra é um subconjunto finito da população. Para que a amostra seja representativa de toda a população deve ser aleatória, ou seja, cada elemento da população deve ter a mesma probabilidade que qualquer outro de fazer parte da amostra.

Um outro conceito que os alunos aprendem neste nível é o do Censo ou Recenseamento.

Um Censo é uma coleção de dados recolhidos de toda a população tendo como objetivo o seu estudo relativo a várias variáveis.

Em Portugal, tal como em muitos outros países, realiza-se um Censo da população residente em Portugal, de 10 em 10 anos, em que se recolhem informações várias sobre quantos são, quem são e como vivem os habitantes deste país. O último Censo foi em 2011. Como os Censos são demasiado caros e, por vezes, impossíveis de realizar, fazem-se muitas vezes sondagens (estudos sobre amostras da população).

Sondagem é uma recolha de dados de um subconjunto finito da população.

É um termo a introduzir, que os alunos ouvem falar, recorrentemente, através dos meios de comunicação social.

Variável Estatística é a característica (ou atributo) da população (que todos os seus elementos têm em comum) que se pretende estudar. Essa característica designa-se por variável porque o seu valor varia de elemento para elemento da população.

As variáveis estatísticas podem ser de dois tipos: qualitativas ou quantitativas. Sendo quantitativas ainda podem ser subdivididas em discretas ou contínuas. Neste nível não se fala em variáveis contínuas.

A Variável Qualitativa é aquela que representa uma qualidade, categoria ou modalidade. Estas categorias ou modalidades podem ser nominais, isto é, não são passíveis de qualquer ordenação entre elas (não podem ser medidas/quantificadas) ou ordinais (em que a ordenação é possível). O exemplo clássico de variável qualitativa nominal é o da cor dos olhos.

A Variável Quantitativa é aquela que assume valores passíveis de quantificação. Tais valores são numéricos e os números referem-se a quantidades.

Por exemplo, fazendo a correspondência usual de género masculino com o número 1 e género feminino com o número 2, apesar dos valores que a variável “género” toma serem numéricos, o seu valor não tem qualquer significado quantitativo, nem para ordenação. Assim, a variável “género” é qualitativa nominal. Convém referir que não se ensina, a este nível, esta escala de classificação das variáveis.

Se o conjunto de valores numéricos que a variável pode tomar é um subconjunto finito ou infinito numerável, a Variável Quantitativa diz-se Discreta.

Um dos exemplos mais usuais é o do “número de irmãos” de cada indivíduo. Finalmente,

Variável Quantitativa Contínua, é aquela que assume valores num subconjunto infinito não numerável. que, como foi referido anteriormente, não faz parte dos conteúdos deste nível de ensino (a introdução aos números reais é apenas feita no 3º ciclo).

Pode pedir-se aos alunos, por exemplo, que distingam as variáveis qualitativas das quantitativas nos seguintes exemplos: idade, ano de escolaridade, altura, nacionalidade, meio de transporte utilizado no percurso casa-escola, tempo médio gasto no percurso casa-escola e código postal. É importante alertar os alunos para o facto de que nem todas as variáveis que tomam valores envolvendo representações com algarismos são quantitativas. O código postal é uma variável estatística qualitativa, uma vez que não resulta de uma contagem, ou, mais geralmente, da medida de uma dada grandeza.

Quanto às medidas de tendência central e de dispersão, o grau de dificuldade vai aumentando com o nível de escolaridade e pode pedir-se aos alunos, que respondam a questões como o exemplo que se segue.

Exemplo 3:

Considera o seguinte conjunto de dados: 7, 6, 5, 1, 4, 2, 6, 5, 6, 3.

Indica se são verdadeiras ou falsas as afirmações:

- *A moda é igual à amplitude;*
- *A média é um número inteiro;*
- *Se acrescentarmos o número 7 aumenta a amplitude;*
- *Se acrescentarmos o número 7 aumenta a média;*
- *Se acrescentarmos o número 7 aumenta a moda;*
- *Se retirarmos o número 3 diminui a amplitude;*
- *Se retirarmos o número 3 diminui a média;*
- *Se retirarmos o número 3 diminui a moda.*

A introdução do gráfico circular neste ano deste ciclo de estudos tem a ver com o facto da noção de ângulo (ao centro) e da noção de proporcionalidade estarem já consolidadas nesta altura. De facto, este tipo de representação gráfica necessita daqueles conceitos.

O gráfico circular é um diagrama circular em que as diferentes secções correspondem às diferentes categorias da variável, e em que as áreas de cada secção são proporcionais às respectivas frequências tendo em conta a totalidade dos dados corresponde à amplitude total do círculo, 360° .

Conclusão

Ao longo do 2º Ciclo os alunos aprendem a representar as distribuições dos dados quantitativos discretos através de diagramas: gráficos de barras, gráficos circulares e pictogramas. Além de fazerem a representação também devem fazer a leitura e interpretação dos diferentes tipos de representações gráficas.

Há algum avanço no tratamento das medidas de tendência central e nas medidas de dispersão.

Os alunos desenvolvem a aprendizagem relativa aos gráficos cartesianos o que ajudará no estudo de funções.

A ligação da matemática com a vida real deve ser sempre evidenciada, com a resolução de problemas e sua interpretação no contexto estudado.

3.3. Organização e Tratamento de Dados no 3º ciclo

Neste ciclo de estudos são introduzidas outras medidas de localização e dispersão de um conjunto de dados e é feita uma iniciação às probabilidades e aos fenómenos aleatórios. Nas medidas de localização e de dispersão, destaca-se a introdução dos quartis que, apesar de serem medidas extremamente importantes na Estatística e suas aplicações, não têm uma única definição.

Os quartis são casos particulares dos quantis. O quantil- p , com p entre 0 e 1 (inclusive) é um valor que “grosso modo” separa os $p \times (100)\%$ valores menores da amostra dos $(1-p) \times (100)\%$ valores maiores da amostra.

Parece simples, mas não é. De facto, dependendo do método usado, os valores obtidos para os quantis nem sempre são iguais. Este facto leva a que no Caderno de Apoio às Metas Curriculares se dedique umas quantas linhas ao esclarecimento deste assunto, nomeadamente no que diz respeito aos 1º e 3º quartis (Anexo 2).

3.3.1. Sétimo ano de escolaridade

No sétimo ano de escolaridade, os conhecimentos referentes a este tema são ampliados, relativamente ao que foi apreendido nos anos anteriores. São trabalhados os conceitos lecionados em anos anteriores, na aplicação à resolução de exercícios e problemas. O conceito novo é a mediana (medida de localização ou medida de tendência central).

Mediana - Considerando uma coleção de n dados numéricos constrói-se uma sequência crescente em sentido lato repetindo cada valor um número de vezes igual à respetiva frequência absoluta. Esta sequência designa-se por sequência ordenada dos dados (ou, simplesmente, dados ordenados).

- Se n é ímpar, a mediana corresponde ao valor central, isto é, ao valor do elemento de ordem $\frac{n+1}{2}$ da sequência ordenada dos dados;

- Se n é par, há dois valores centrais e a mediana corresponde à média aritmética desses dois valores centrais, ou seja, aos valores dos elementos de ordens $\frac{n}{2}$ e $\frac{n}{2} + 1$ da sequência ordenada de dados.

A mediana pode representar-se por \tilde{x} ou por Me .

A nível do 3º ciclo são colocados, aos alunos, desafios relativos a matérias dos ciclos anteriores mas com um grau de dificuldade que vai aumentando gradualmente e que vai relacionando os vários conceitos, dentro desta temática.

Um exemplo disso é o cálculo da média aritmética, que já foi lecionado no ciclo anterior, mas que agora pode ter exemplos cuja resolução possa necessitar da álgebra, nomeadamente a utilização de equações (que são lecionadas no 7º ano de escolaridade).

3.3.2. Oitavo ano de escolaridade

Neste ano de escolaridade os alunos reveem os conceitos já aprendidos em anos anteriores. As novidades deste nível de ensino são os quartis (em que os 1º e 3º quartis são exemplos de medidas de localização não central), diagramas de extremos e quartis (representação alternativa da distribuição de coleções de dados numéricos relativamente extensos) e uma medida de dispersão envolvendo os quartis (a amplitude interquartis).

Como já foi referido, os quartis de uma coleção de dados numéricos, como a palavra assim o sugere, estão ligados à divisão em quatro partes sensivelmente iguais da coleção de dados ordenados por ordem crescente. Uma vez que o número de elementos de uma coleção de dados nem sempre é divisível por 4, não existe uma única definição nem para o primeiro nem para o terceiro quartil. Contudo, o segundo quartil é sempre definido como sendo igual à mediana.

Neste contexto, existe uma informação complementar para o professor, sobre os quartis, constante no texto de apoio do Caderno de Apoio às Metas Curriculares, que consta no Anexo 2.

Tal como para a mediana, o cálculo dos quartis implica a ordenação da coleção de dados numéricos. Como não há um único método para calcular os

primeiro e terceiro quartil, apresentamos a metodologia programada na maioria das máquinas de calcular, a propósito da construção do diagrama de extremos e quartis.

Para construir o diagrama de extremos e quartis, dado um conjunto de n dados numéricos, representa-se a sequência ordenada dos dados e identificam-se os quartis de acordo com a paridade de n .

- Se n é ímpar:

- O primeiro quartil, Q_1 , corresponde à mediana da subcoleção de dados de ordem inferior a $\frac{n+1}{2}$

na sequência ordenada do conjunto inicial de dados;

- O segundo quartil, Q_2 , corresponde ao valor da mediana, isto é, ao valor do elemento de ordem $\frac{n+1}{2}$ da sequência ordenada de dados;

- O terceiro quartil, Q_3 , corresponde à mediana da subcoleção de dados de ordem superior a $\frac{n+1}{2}$

na sequência ordenada do conjunto inicial de dados.

- Se n é par:

- O primeiro quartil, Q_1 , corresponde à mediana da subcoleção de dados de ordem inferior ou igual a $\frac{n}{2}$ na sequência ordenada do conjunto inicial de dados;

- O segundo quartil, Q_2 , corresponde ao valor da mediana, isto é, à média aritmética dos valores dos elementos de ordens $\frac{n}{2}$ e $\frac{n}{2} + 1$ da sequência ordenada de dados;

- O terceiro quartil, Q_3 , corresponde à mediana da subcoleção de dados de ordem superior ou igual a $\frac{n}{2} + 1$ na sequência ordenada do conjunto inicial de dados.

O diagrama de extremos e quartis é composto por uma caixa e “bigodes” e utiliza, na sua construção, os extremos (mínimo e máximo), primeiro quartil, segundo quartil (ou mediana) e terceiro quartil.

O diagrama de extremos e quartis realça algumas características da coleção de dados, nomeadamente a simetria da distribuição dos dados, quer na parte central quer na parte das caudas da distribuição, assim como a dispersão dos mesmos. Deve ser utilizado sempre que o conjunto de dados numéricos seja extenso, não fazendo sentido, caso contrário.

Relativamente aos elementos da coleção de dados:

- 50% dos dados situam-se entre os quartis Q_1 e Q_3 ;
- 75% dos dados, ou mais, são inferiores ou iguais a Q_3 ;
- 75% dos dados, ou mais, são superiores ou iguais a Q_1 .

As medidas de localização são escassas quando comparamos duas coleções distintas de dados numéricos.

Para facilitar a interpretação e ainda comparar coleções de dados em estudo devemos recorrer a outras medidas, nomeadamente aquelas que tenham em conta a variabilidade dos dados em cada um dessas coleções, trata-se de medidas de dispersão.

A amplitude já foi anteriormente estudada, sendo revista no 8º ano. A nova medida de dispersão é a amplitude interquartis.

A amplitude interquartis é a diferença entre o terceiro quartil e o primeiro quartil, isto é, $Q_3 - Q_1$.

No Caderno de Apoio às Metas Curriculares, são apresentados exemplos relativos ao cálculo dos extremos e quartis em que os quartis sejam iguais a algum dos dados apresentados bem como exemplos em que isso não acontece. É apresentado, também, um exemplo de um gráfico de barras a partir do qual devem ser determinados os extremos e os quartis bem como a construção do diagrama de extremos e quartis.

Exemplo 4:

Observa atentamente o gráfico de barras relativo às faltas dos alunos do 7º ano, da turma A, durante o mês de setembro. Determina os extremos e quartis, a partir dos dados do gráfico representado, e constrói o respetivo diagrama de extremos e quartis.



Gráfico 2 – Gráfico de barras relativo às faltas dos alunos, do 7ºA, no mês de setembro, para o cálculo dos extremos e os quartis bem como a construção do diagrama de extremos e quartis

Conclusão

Neste ciclo de estudos, as medidas de localização e as medidas de dispersão sofrem um acréscimo, em número, sendo introduzidos a mediana, os quartis e a amplitude interquartis.

O método de cálculo dos quartis não é único. O caderno de apoio apresenta várias metodologias para o seu cálculo, que levam a resultados que nem sempre coincidem. Estas metodologias são para conhecimento do professor. A metodologia que deve ser ensinada aos alunos é apenas uma e é aquela que faz parte do *software* das calculadoras autorizadas pelo Ministério da Educação.

Apesar de tudo isso, o acréscimo qualitativo é muito maior. Trata-se de conceitos muito importantes no tratamento de certo tipo de dados.

No seguimento destes conceitos surge uma representação gráfica da distribuição empírica das variáveis, de grande utilidade, devendo ser usada com coleções de dados extensas, os diagramas de extremos e quartis.

Neste nível de ensino os alunos já conhecem, e sabem trabalhar, com as três medidas de localização mais usuais e algumas medidas de dispersão. A nível do 3º ciclo os alunos têm desafios com um grau de dificuldade mais elevado. A Álgebra tem já um papel importante na resolução e interpretação dos problemas.

3.3.3. Nono ano de escolaridade

O 9º ano de Escolaridade pertence ao 3º Ciclo, mas fazemos uma abordagem separada pela importância dos temas tratados. Começamos pelo histograma passando, posteriormente, às probabilidades.

3.4. Histograma

Até ao 9º ano de escolaridade os alunos lidam apenas com variáveis estatísticas qualitativas ou quantitativas discretas com um número não muito extenso de categorias.

No 9º ano os alunos passam a lidar, também, com variáveis contínuas. É uma extensão importante na medida em que o tratamento deste tipo de variáveis envolve o conceito de partição de um conjunto em classes, sendo apresentada a noção de representante de uma classe. Evidentemente que não se fala em espaço quociente ou relações de equivalência. Mas esta teorização, não passando despercebida ao docente, permite um primeiro contacto com a grande abstração que este conceito comporta.

No programa atual, a noção de variável quantitativa contínua surge apenas no 9º ano de escolaridade tal como a construção do histograma para representar a distribuição deste tipo de dados.

No programa anterior, a classificação dos dados numéricos em discretos ou contínuos era objetivo específico do 2º ciclo. Ora, faz sentido falar em variáveis contínuas apenas quando os números reais são do conhecimento dos alunos – para que os alunos percebam que as variáveis contínuas tomam valores num intervalo de números reais. No atual programa, o conjunto dos números reais surge, tal como no anterior, no 3º Ciclo mas no 8º ano quando anteriormente surgia apenas no 9º ano.

No Caderno de Apoio das Metas Curriculares do Ensino Básico, 3º ciclo, em “Organização e Tratamento de Dados” do 9º ano de escolaridade (OTD9) pode ler-se que se estende “a noção de variável estatística quantitativa ao caso em que cada classe fica determinada por um intervalo de números, fechado à esquerda e aberto à direita, sendo esses intervalos disjuntos dois a dois e de

união igual a um intervalo. Também se considera o caso em que se intersesta cada um desses intervalos com um conjunto finito pré-determinado de números. Feitas estas extensões designam-se também estes intervalos por «classes». Por vezes, quando conveniente, o intervalo com os maiores extremos pode tomar-se fechado.”

Há estudos estatísticos que envolvem variáveis contínuas e outras que, apesar de serem discretas, assumem uma grande diversidade de valores. Quando isto acontece deve optar-se por agrupar os dados em intervalos numéricos (classes estatísticas ou, simplesmente, classes) para uma melhor visualização da distribuição deste tipo de dados.

□ Histograma é um gráfico de barras adjacentes tal que a área dos retângulos que o constituem é diretamente proporcional à frequência absoluta (ou relativa) de cada classe. Como se consideram as classes todas com a mesma amplitude, as bases dos retângulos são todas iguais e, por isso, a altura dos retângulos é diretamente proporcional à frequência absoluta (ou relativa).

A construção de um histograma envolve as seguintes etapas:

- Organizar os dados por ordem crescente;
- Definir os intervalos e o número de classes;

Não existe uma regra para calcular o número de classes a considerar, mas há alguma consistência no que diz respeito ao número de classes em função do número total de dados, nem muito pequeno, pois podem descaracterizar o histograma por conterem muitas (demasiadas) flutuações ou ficar demasiado “suave”, respetivamente.

De facto, a escolha das classes é muito importante uma vez que o objetivo desta representação gráfica é realçar as principais características da população, quer no que diz respeito à sua localização, como também à dispersão dos valores assumidos e, ainda, à forma. Por vezes, uma alteração relativamente pequena na escolha das classes pode alterar substancialmente o histograma. Esta influência é maior quando o número de observações é pequeno. Ora, um número demasiado elevado de classes produz um histograma muito irregular, com poucas observações em cada classe, enquanto um número muito pequeno produz um histograma demasiado suave com muitas observações em cada classe.

Assim, a título meramente indicativo, apresentam-se três formas alternativas de obter o número de classes, onde n é a dimensão da amostra,

a) O número de classes, k é o menor número natural, tal que $k \approx \sqrt{n}$.

Exemplo: se $n = 50$ então $k = \sqrt{50} \approx 7$ classes

b) O número de classes, k é o menor número natural, tal que $2^k \geq n$.

Exemplo: se $n = 50$ então $2^k \geq 50 \Leftrightarrow k = 6$ classes

c) O número de classes, k é o menor número natural, tal que $2^{k-1} \cong n$ (regra de Sturges)

Exemplo: se $n = 50$ então $2^{k-1} \cong 50 \Leftrightarrow k = 7$ classes

• Construção do histograma

Para construir o histograma, considera-se no referencial cartesiano o eixo horizontal para as classes e o eixo vertical para a frequência absoluta (ou relativa). Se o valor da frequência da primeira classe não for 0 (zero) então “encolhe-se” um pouco o eixo horizontal, antes da primeira classe, para evitar confusões na escala escolhida. Como se considera sempre que as amplitudes das classes são iguais, então as barras têm todas a mesma largura. As barras são adjacentes, ou seja, todas partilham um (quando consideramos a primeira e a última colunas) ou os dois lados. Quanto à altura da barra, esta vai depender da frequência observada. Como já foi dito, o valor da área de cada barra/retângulo é proporcional à frequência absoluta (ou relativa) de cada classe. As classes com maior frequência absoluta designam-se classes modais.

Depois de determinar o número de classes a considerar no exemplo que está a tratar-se, determina-se a amplitude de cada classe (h), fazendo o quociente entre a amplitude da amostra (R) e o número de classes (k), ou seja,

$$h = \frac{R}{k}.$$

Conclusão

A temática dos histogramas e respetiva construção é lecionada, no atual programa, no 9º ano de escolaridade. Os alunos lidam, pela primeira vez, com números reais no 8º ano e manipulam intervalos de números reais no 9º ano, antes de iniciarem o estudo deste capítulo.

O objetivo, ou finalidade, da construção de um histograma é a representação gráfica da distribuição de coleções de dados numéricos com observações individuais pouco (ou nada) repetidas e com um número de valores diferentes bastante elevado.

Os histogramas são importantes indicadores da distribuição de uma coleção de dados. Eles podem indicar, por exemplo, se uma distribuição se aproxima de um modelo Normal, assim como também podem indicar uma mistura de populações.

A representação gráfica da distribuição empírica de variáveis é um importante ponto de partida para um estudo estatístico. A interpretação destas representações gráficas é fundamental para um bom entendimento do comportamento da distribuição subjacente aos dados. No fim do 3º ciclo de estudos, os estudantes conhecem as representações mais usuais de dados estatísticos que iniciaram no 1º ano, do 1º ciclo.

3.5. Probabilidades

A matematização da Probabilidade permite a modelação de fenómenos aleatórios, ou seja, fenómenos em que o acaso intervém. A palavra-chave em probabilidade é

Acaso pode ser definido como um conjunto de factos, sem causa aparente, que determinam um acontecimento, ou como casualidade ou ocasião imprevista.

Ao nível do 9º ano de escolaridade, não é possível apresentar a teoria matemática que sustenta a probabilidade. A matemática necessária à sua teorização é bastante exigente. No entanto, tendo como base jogos de cartas, jogos com dados, com moedas, com bolas numeradas ou coloridas, a definição quer de experiência aleatória, quer de espaço de resultados (finito) e acontecimento torna-se simples e o cálculo de probabilidade, segundo Laplace, é perfeitamente adequado.

3.5.1. Conceito de Probabilidade

A palavra Probabilidade deriva do termo latim *probare*, que significa provar ou testar. Existem várias tentativas para definir probabilidade. Entre elas destacam-se a clássica, de Laplace (1812), adequada ao cálculo de probabilidades de acontecimentos associados a jogos de azar (em que as cartas ou dados, ou equivalente, são bem baralhadas) e a frequencista, que apela à regularidade estatística dos fenómenos aleatórios.

Rapidamente se percebeu que havia necessidade de uma teoria matemática para a Probabilidade. Probabilidade é um termo primitivo, não se define. Hilbert considerou o problema da sua axiomatização como um desafio do séc. XX (Congresso Internacional de Matemática, Paris, França, 1900).

A teoria matemática de Probabilidade, apresentada por Kolmogorov em 1933, assenta em axiomas e proposições, como qualquer teoria.

A construção desta teoria axiomática tem como base algumas definições fundamentais, tais como experiência aleatória, espaço de resultados (ou espaço amostral) e acontecimento.

Uma experiência diz-se aleatória quando conhecemos todos os resultados que podem ocorrer na sua realização, mas não se conhece, à partida, que resultado irá ocorrer antes de ser realizada.

O Universo, espaço de resultados ou espaço amostral é o conjunto constituído por todos os resultados possíveis associados a uma experiência aleatória. Representa-se por Ω , E ou S .

Numa experiência determinista, não aleatória, conhecemos antecipadamente o resultado que irá ocorrer antes da sua realização. Podemos dizer que o espaço amostral associado a este tipo de experiência tem um único elemento.

Se o espaço amostral é finito, é costume usar diagramas em árvore ou tabelas de dupla entrada para o representar. No entanto, por vezes Ω tem muitos elementos, sendo necessário aplicar técnicas de análise combinatória para efetuar a contagem dos seus elementos, assim como de um seu subconjunto qualquer. Estas técnicas só serão introduzidas no 12º ano de escolaridade. No 9º ano, estas contagens são efetuadas recorrendo, por exemplo, a diagramas em árvore.

Os elementos do espaço amostral designam-se por casos possíveis (cada elemento do espaço amostral é uma possibilidade da realização da experiência). O espaço amostral pode ser finito ou infinito (numerável ou não numerável).

Um acontecimento é qualquer subconjunto de Ω , se este for finito ou infinito numerável. Os elementos de um acontecimento são designados por casos favoráveis a esse acontecimento. Diz-se que um acontecimento A ocorre se o resultado da experiência aleatória pertence ao conjunto A. Se o resultado de uma experiência aleatória tiver um só elemento do espaço de resultados, diz-se que é um acontecimento elementar (subconjunto singular de Ω). Se o resultado de uma experiência aleatória tiver dois ou mais elementos do espaço de resultados, diz-se que é um acontecimento composto. Se o resultado de uma experiência aleatória tiver todos os elementos do espaço de resultados, diz-se que é um acontecimento certo. Se o resultado de uma experiência aleatória não tem qualquer elemento do espaço de resultados, diz-se que é um acontecimento impossível.

Se Ω é finito, ou infinito numerável, o conjunto de todos os acontecimentos de Ω coincide com o conjunto das partes de Ω (coleção de todos os subconjuntos de Ω). Se Ω é infinito não numerável, nem todos os elementos das partes de Ω é um acontecimento. Tal facto leva a que haja necessidade de se considerar uma família de subconjuntos de Ω - uma álgebra (ou Sigma Álgebra), fechada para a complementaridade e união finita (ou união numerável). O conjunto de todos os acontecimentos de Ω designa-se por Espaço de Acontecimentos e representa-se por \mathcal{A} (Pestana, D., e Velosa, S., 2008).

3.5.2. Axiomática de Kolmogorov

Na teoria proposta por Kolmogorov, probabilidade é uma função de conjunto, não negativa, que a cada elemento de \mathcal{A} faz corresponder um número real do intervalo $[0, 1]$. Esta função de conjunto, p , satisfaz os seguintes axiomas:

$$(P_1) \quad p(\Omega) = 1$$

$$(P_2) \quad \text{Se } A_1, A_2 \in \mathcal{A} \text{ são disjuntos, então } p(A_1 \cup A_2) = p(A_1) + p(A_2)$$

No caso em que Ω tem uma infinidade numerável de subconjuntos, o axioma (P_2) deve ser substituído por:

$$(P_2^*) \text{ Se } A_1, A_2, \dots, A_n, \dots \in \mathcal{A} \text{ são tais que } A_i \cap A_j = \emptyset, \forall i \neq j, \text{ então}$$

$$p\left(\bigcup_{i=1}^{+\infty} A_i\right) = \sum_{i=1}^{+\infty} p(A_i)$$

Esta axiomática permite a definição de uma Teoria de Probabilidade, modelo compatível com as interpretações clássica e frequencista.

Ao nível do 9º ano de escolaridade, é introduzida a definição clássica de probabilidade (com fórmula correspondente para cálculo de probabilidades):

Seja uma experiência aleatória cujo espaço amostral Ω associado é finito, com n resultados. A probabilidade de um acontecimento A (subconjunto de Ω com $m < n$ elementos) é o quociente entre o número m de casos favoráveis a A e o número n de casos possíveis (resultados que compõem o espaço amostral).

$$p(A) = \frac{m}{n}$$

A esta regra dá-se o nome de Regra de Laplace.

A definição clássica de probabilidade é compatível com a axiomática de Kolmogorov

De facto, relativamente à definição clássica, seja ε uma experiência aleatória e Ω , espaço de resultados, de dimensão finita, associado a ε .

Defina-se $p: \mathcal{A} \rightarrow [0,1]$ tal que $p(A) = \#A / \#\Omega$, para todo $A \in \mathcal{A}$, em que $\#A$ representa a cardinalidade de A . Então,

$$(P_1) \quad p(\Omega) = \#\Omega / \#\Omega = 1$$

$$(P_2) \quad \text{Se } A_1, A_2 \in \mathcal{A} \text{ são disjuntos, então}$$

$$p(A_1 \cup A_2) = \frac{\#(A_1 \cup A_2)}{\#\Omega} = p(A_1) + p(A_2)$$

A definição frequencista de probabilidade é compatível com a axiomática de Kolmogorov

Quanto à probabilidade frequencista também é simples verificar que se trata, de facto, de uma probabilidade, em que, neste caso, Ω pode ser infinito numerável ou não numerável.

De facto, esta extensão não dificulta a prova, uma vez que o que está em causa é o número de repetições independentes, e nas mesmas condições, de ε . Ora, este número de repetições é infinito numerável. De facto, de acordo com esta interpretação, a probabilidade de um acontecimento A de Ω é o limite da sua frequência relativa quando o número de repetições independentes de ε tende para infinito, se o limite existir.

Tem-se, em cada realização da experiência aleatória ocorre pelo menos um resultado elementar de Ω (por definição de uma experiência aleatória), logo, Ω ocorre sempre, pelo que $p(\Omega)=1$ (o limite de uma sucessão constante igual a 1).

Relativamente ao axioma (P_2^*) , se a coleção numerável de acontecimentos $\{A_i\}_{i \in \mathbb{N}}$ é constituída por subconjuntos disjuntos de Ω , então, a sucessão das frequências relativas da sua reunião numerável é igual à sucessão das somas das frequências relativas de cada um destes subconjuntos. O resultado é, assim, imediato.

No atual programa do 9º ano não está explícita a interpretação frequencista de probabilidade (nem tão pouco a nível do 12º ano). No entanto, faz-se referência explícita ao cálculo de estimativas da probabilidade de acontecimentos através de frequências relativas tendo como base um elevado número de repetições da experiência em causa. É claro que, para poderem ter uma noção que estas estimativas estão muito próximas das probabilidades exatas dos acontecimentos, os alunos devem saber calcular estas probabilidades. É muito interessante que os autores do programa usem esta interpretação precisamente para *definir* acontecimentos equiprováveis: “Na repetição de uma experiência aleatória um elevado número de vezes, se os acontecimentos elementares ocorrem, aproximadamente, o mesmo número de

vezes, isto é, têm sensivelmente a mesma frequência, então, diz-se que tais acontecimentos são equiprováveis”.

Nas secções seguintes são apresentados, com algum detalhe, os conteúdos específicos a lecionar neste tema.

3.5.3. Acontecimentos: definições fundamentais

Sejam A e B dois acontecimentos quaisquer de Ω .

Os acontecimentos A e B dizem-se compatíveis se têm pelo menos um elemento comum, acontecimento elementar do espaço amostral Ω , ou seja, a sua interseção é não vazia, isto é, $A \cap B \neq \emptyset$.

A e B são acontecimentos incompatíveis (ou disjuntos) se não contêm elementos comuns, do espaço amostral Ω , ou seja, a sua interseção é vazia, isto é, $A \cap B = \emptyset$.

A e B são acontecimentos complementares (ou contrários) se a sua interseção é o conjunto vazio, $A \cap B = \emptyset$, e a sua reunião coincide com o espaço amostral, $A \cup B = \Omega$.

Dado um acontecimento A , chama-se acontecimento complementar de A (ou acontecimento contrário de A), e representa-se por \overline{A} , ao acontecimento formado por todos os resultados do espaço amostral que não fazem parte do acontecimento A . Portanto,

$$A \cap \overline{A} = \emptyset \text{ e } A \cup \overline{A} = \Omega.$$

3.5.4. Operações com acontecimentos

Seja Ω o espaço amostral associado a uma experiência aleatória e A , B e C acontecimentos de Ω . Então são válidas as seguintes propriedades para os acontecimentos A , B e C :

Propriedade Comutativa

$$A \cup B = B \cup A \text{ e } A \cap B = B \cap A$$

Propriedade Associativa

$$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$$

$$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$$

Propriedade da Idempotência

$$A \cup A = A \quad \text{e} \quad A \cap A = A$$

Propriedade da Complementaridade

$$\forall A \subseteq \Omega \quad \exists \bar{A} \subseteq \Omega, \quad A \cup \bar{A} = \Omega \quad \text{e} \quad A \cap \bar{A} = \emptyset$$

Propriedade da Existência de elemento absorvente.

$$A \cap \emptyset = \emptyset \quad \text{e} \quad A \cup \Omega = \Omega$$

Propriedade da Existência de elemento neutro.

$$A \cup \emptyset = A \quad \text{e} \quad A \cap \Omega = A$$

Propriedade Distributiva

$$(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$$

$$(A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$$

Leis de De Morgan

$$\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B} \quad \text{e} \quad \overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$$

3.5.5. Propriedades elementares das probabilidades

Seja uma experiência aleatória, Ω espaço de resultados equiprováveis finito e A um subconjunto de Ω .

Propriedade:

A probabilidade de qualquer acontecimento A é um número entre 0 e 1.

$$0 \leq p(A) \leq 1$$

Demonstração:

Sejam m e n , respetivamente, o número de casos favoráveis ao acontecimento A e o número de casos possíveis da experiência aleatória, tendo-se $0 \leq m \leq n$ e $n \neq 0$.

Como $0 \leq m \leq n$ e $n \neq 0$, tem-se $0 \leq \frac{m}{n} \leq 1$, ou seja:

$$0 \leq p(A) \leq 1$$

Propriedade:

A probabilidade de qualquer acontecimento certo, Ω , é igual a 1.

$$p(\Omega) = 1$$

Demonstração:

Se A é o acontecimento certo, então $m = n$ e, assim, tem-se

$$p(A) = \frac{m}{n} = \frac{n}{n} = 1, \text{ ou seja, } p(A) = 1.$$

Propriedade:

A probabilidade de um acontecimento A é igual à soma das probabilidades dos acontecimentos elementares que o compõe.

Demonstração:

Atendendo a que os acontecimentos elementares são equiprováveis, a probabilidade de cada um deles é igual a $\frac{1}{n}$.

O acontecimento A é constituído por m acontecimentos elementares.

$$p(A) = \frac{m}{n} = m \times \frac{1}{n} = \frac{1}{n} + \dots + \frac{1}{n}.$$

Propriedade:

A soma das probabilidades de acontecimentos complementares é igual a 1.

$$p(\overline{A}) + p(A) = 1$$

Demonstração:

Sendo m o número de casos favoráveis ao acontecimento A , então o número de casos favoráveis ao acontecimento \overline{A} é $n - m$.

$$\text{Assim, tem-se: } p(\overline{A}) + p(A) = \frac{m}{n} + \frac{n-m}{n} = \frac{n}{n} = 1, \text{ ou seja, } p(\overline{A}) + p(A) = 1.$$

$$\text{Note-se que } p(\overline{A}) + p(A) = 1 \Leftrightarrow p(\overline{A}) = 1 - p(A)$$

Propriedade:

A probabilidade de um acontecimento impossível é zero.

$$p(\emptyset) = 0$$

Demonstração:

O espaço amostral Ω pode ser representado por: $\Omega = \Omega \cup \emptyset$.

Pelo axioma (P1) tem-se que $p(\Omega) = 1$, logo $p(\Omega \cup \emptyset) = 1$ (1).

Mas como Ω e \emptyset são acontecimentos incompatíveis, pelo axioma (P2) tem-se que: $p(\Omega \cup \emptyset) = p(\Omega) + p(\emptyset)$ (2)

De (1) e de (2) pode-se concluir que:

$$1 = p(\Omega) + p(\emptyset) \Leftrightarrow 1 = 1 + p(\emptyset) \Leftrightarrow p(\emptyset) = 0$$

Considerando dois acontecimentos quaisquer, A e B , vale a seguinte propriedade:

Propriedade: A probabilidade da união de dois acontecimentos A e B quaisquer é dada por

$$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$$

Demonstração:

Consideremos dois acontecimentos quaisquer A e B, não obrigatoriamente disjuntos. Sabemos que $A \cup B$ admite a seguinte partição disjunta:

$$A \cup B = A \setminus (A \cap B) \cup B \setminus (A \cap B) \cup (A \cap B)$$

Por (P2),

$$p(A \cup B) = p[A \setminus (A \cap B)] + p[B \setminus (A \cap B)] + p(A \cap B)$$

Então,

$$p(A \cup B) = p(A) - p(A \cap B) + p(B) - p(A \cap B) + p(A \cap B)$$

De onde

$$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$$

É importante referir que, usando a regra de Laplace, o valor da probabilidade de determinado acontecimento pode escrever-se sob a forma de fração, com representação alternativa em dízima (decimal) ou percentagem. Ora, este facto deve ser aproveitado para que os alunos treinem estas formas de representação de números entre 0 e 1.

Os Cadernos de Apoio, das Metas Curriculares do 3º ciclo, indicam exemplos de exercícios, com graus de dificuldade diferentes, para manipulação e cálculo de probabilidade.

Conclusão

Os jogos de azar estão na origem da matematização da probabilidade. Referimos a este propósito apenas Girolamo Cardano, (médico e matemático

italiano, séc. XVI) grande cientista e investigador, autor da obra *Liber de Ludo Aleae*, *O Livro dos Jogos do Azar*, considerada por muitos historiadores como sendo a primeira obra totalmente dedicada à probabilidade (ainda que “apenas” ao cálculo de probabilidades de acontecimentos ligados aos jogos).

Ao nível do 9º ano de escolaridade, parece adequada a estratégia dos autores ao basear o ensino das probabilidades nesta vertente clássica.

Quando se aborda o tema da Probabilidade neste nível de ensino, pretende-se não só introduzir as definições basilares desta Teoria, tais como experiência aleatória, espaço de resultados e acontecimentos, trabalhar aspetos algébricos à luz da Teoria de Conjuntos, mas, também, iniciar nos alunos um raciocínio matemático um pouco diferente. Nos ensinamentos básico e secundário, em Probabilidades, trabalha-se sempre com espaços de resultados finitos, explorando-se bastante a sua construção.

O cálculo de probabilidades *per si* é importante, mas não menos importante é a interpretação dos problemas. Não é por acaso que existem paradoxos nesta teoria que não são, em rigor, paradoxos pois devem-se ao facto de as definições não estarem a ser usadas rigorosamente.

4. Experiência Profissional

Esta parte do relatório é escrita na primeira pessoa, pois pretende espelhar o meu desempenho e a implicação como docente, e pessoa, nas atividades letivas e não letivas, ao longo de vinte anos de carreira docente, iniciada no ano letivo 1991/1992 (são vinte anos para contagem de tempo de serviço pois em alguns anos o horário letivo era incompleto).

A organização deste capítulo contempla o percurso formativo, o percurso letivo ao longo dos vinte anos de carreira e as formações realizadas, quer na área de matemática quer noutras áreas transversais; fica também um apontamento de outros projetos em que estou envolvida, ligados, ou não, à área da lecionação.

4.1. Percurso Formativo

No meu percurso formativo, ao longo de toda a escolaridade, frequentei várias instituições de ensino, o que contribuiu e continua a contribuir para a facilidade que tenho em adaptar-me a novos ambientes. Licenciiei-me em Ensino de Matemática, no Departamento de Matemática, na Universidade do Minho e tenho uma pós-graduação em Supervisão Pedagógica no Ensino da Matemática, no Departamento de Educação, também na Universidade do Minho. Frequentei ainda, com aproveitamento, dois anos do Curso Superior de Informática, no Instituto Superior de Tecnologias Avançadas (ISTEC), no Porto.

Outras formações

- Curso de Controlo de Qualidade, ministrado no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), apoiado pelo Fundo Social Europeu, com a duração de 500 horas;
- Curso de Técnicos de Controlo de Qualidade, ministrado na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), apoiado pelo Fundo Social Europeu e pelo núcleo AURN (Associação das Universidades da Região Norte), com a duração de 560 horas.

Experiência Profissional Letiva

A lista de colégios e escolas que se segue respeita a cronologia da minha experiência letiva, desde o ano letivo 1991/92:

- Escola Secundária Augusto Gomes – Matosinhos;
- Escola Preparatória de Valongo - Valongo;
- Escola Secundária Prof. Dr. Flávio Resende – Cinfães;
- Escola Secundária D. Sancho I – Vila Nova de Famalicão;
- ISCE – Colégio de Sezim - Guimarães;
- Escola Secundária de Valongo – Valongo;
- Colégio de Gaia – Vila Nova de Gaia (de 01/09/1998 a 31/08/2008);
- Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas (de 01/09/2008 a 31/08/2009);
- Colégio Ellen Key – Porto (no ano letivo 2009/2010, em regime de acumulação de funções);
- Escola Básica de Canidelo (de 01/09/2009 até ao presente ano).

Diversidade de funções ao longo do percurso

Ao longo destes anos desempenhei vários cargos e lecionei em diferentes realidades formativas:

- Lecionei todos os níveis de Matemática dos ensinos básico 2, básico 3 e secundário;
- Lecionei as áreas curriculares não disciplinares de Estudo Acompanhado e Formação Cívica, Apoios Pedagógicos e Assessorias Pedagógicas;
- Lecionei os Cursos Profissionais do Ensino Secundário;
- Lecionei o CEF (Curso de Educação e Formação) do Ensino Básico;
- Lecionei o Curso Vocacional, tendo sido a Diretora de Turma;
- Desempenhei os cargos de Diretora de Turma e de Coordenadora de Grupo;
- Desempenhei o cargo de Assessora da Direção, na Escola Básica de Canidelo, em Vila Nova de Gaia;
- Fiz parte da equipa de verificação da documentação das Reuniões de Avaliação trimestrais;
- Fiz parte da equipa de Exames e Provas de Aferição (Subcoordenadora da equipa);
- Elaborei os horários da Escola Básica de Canidelo ao longo de quatro anos letivos e fui responsável pelos sumários *online*;
- Fiz parte da equipa TEIP (Território Educacional de Intervenção prioritária), da Escola Básica D. Pedro I, como Coordenadora dos Apoios Educativos;
- Nos anos letivos em que lecionei anos terminais com exame (9º ano e 12º ano), proporcionei aos meus alunos sessões extra de preparação intensiva para os mesmos;

- Na vertente lúdico-pedagógica participei/organizei, tanto na escola como em deslocação com os alunos aos locais próprios (quando passaram à fase seguinte): jogo do 24, SuperTmatic, Equamat, Olimpíadas de Matemática, Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos, Canguru Matemático Sem Fronteiras e Delfos Júnior;
- Coordenei o Projeto Comenius em que a escola participou, "Give our planet a hand and save the next generation", em parceria com mais cinco países: Espanha, Grécia, Turquia, República Checa e Polónia. Acompanhei três estudantes de 9º ano à República Checa, para mostrarem e apresentarem os trabalhos feitos na nossa escola, no âmbito deste Projeto, no 1º ano e no 2º ano recebi todas as comitivas dos países envolvidos, e acompanhei três alunos do 9º ano à Grécia.

4.2. Percurso letivo ao longo de vinte anos

Ao longo dos vinte anos de serviço letivo estive colocada em sete escolas públicas e em três colégios privados, nos ensinos básico e secundário, na região norte do país (em locais como Vila Nova de Famalicão, Guimarães, Cinfães, Valongo, Matosinhos, Porto e Vila Nova de Gaia).

Os contextos educativos em que as minhas práticas letivas decorreram, ao longo destes anos, foram distintos, bem como os contextos socioeconómicos.

As dualidades escola pública *versus* escola privada e escola do meio rural *versus* escola do meio urbano estiveram sempre presentes ao longo do meu percurso profissional. São realidades distintas, que exigem uma adaptação rápida.

Até à década de 1990 o ensino em Portugal tinha carência de professores, nas diversas áreas; houve uma grande entrada de alunos mas não foi acautelada a estrutura ao nível do corpo docente, tendo-se este revelado insuficiente para tal massificação do ensino, no país. Houve necessidade de recorrer a professores ainda em formação. É aqui, nesta fase,

que entro no sistema educativo, enquanto docente, através dos “miniconcursos”.

O primeiro impacto de uma sala de professores é uma experiência inesquecível. Nessa década em que iniciei a atividade profissional, e nas escolas em que lecionei, não existia o trabalho colaborativo entre pares, nem a partilha de materiais e/ou experiências, pelo que tentei sempre fazer o melhor possível baseando-me nas orientações curriculares (que nos eram fornecidas pelo departamento curricular a que pertencíamos) e nos manuais escolares, neste percurso solitário.

Ao contrário das anteriores, a terceira escola onde fui colocada foi uma escola de um meio rural. O meio era socioeconomicamente distinto dos anteriores. Tinha alunos que, com cerca de 13 anos, por exemplo, já estavam a trabalhar desde as cinco horas da manhã. Estes alunos não tiravam proveito das aulas, nem tinham a concentração necessária para fazerem uma boa aprendizagem, não estavam motivados para o ensino, pois este não iria interferir nem contribuir para o seu futuro profissional. Os objetivos de vida eram bem distintos dos meus alunos anteriores, do meio urbano. No meio rural encontrei um ambiente de corpo docente completamente diferente daquele que tinha conhecido anteriormente. Houve uma boa receção quando me apresentei ao serviço e havia partilha e colaboração entre pares.

Durante o ano de estágio fiz uma aprendizagem muito grande principalmente em termos pedagógicos. Os orientadores do estágio, tanto da escola como da universidade, sempre acompanharam o trabalho desenvolvido pelas estagiárias, estiveram sempre presentes para ajudar a melhorar o trabalho desenvolvido. Os alunos eram interessados, questionavam a informação que recebiam, estavam dispostos a aprender, realizavam os trabalhos propostos e empenhavam-se nas tarefas de sala de aula.

O programa que vigorava no meu ano de estágio era o de 1991. Na temática da Estatística, o programa era aquele em que era dada importância à discussão e análise de problemas relacionados com a realidade que os alunos conheciam. O programa sugeria que, sempre que possível, os temas da atualidade fossem contextualizados e que se recorresse à interdisciplinaridade. Nesta linha de raciocínio, e seguindo a sugestão programática, procurei sempre exemplificar os conteúdos com situações do dia a dia dos alunos,

tendo em atenção o meio socioeconómico em que estavam inseridos. Produzi materiais manipuláveis, que os alunos conheciam, para usar em sala de aula. Um exemplo do que fiz, nesta temática da recolha e organização da informação em tabelas, para posterior construção gráfica, cálculo de medidas de tendência central e posterior análise de resultados, dados cúbicos com números inteiros, positivos e negativos nas suas faces (aproveitando para trabalhar com os números negativos), realizando a atividade do lançamento do dado e registando o número da face voltada para cima. Esta atividade foi realizada em grupos de quatro a cinco alunos. Posteriormente tiveram que elaborar o relatório da atividade e apresentar o resultado do seu trabalho e das suas conclusões à turma. O objetivo era que os alunos desenvolvessem a capacidade de interpretação e tirassem conclusões. No ano de estágio não tive qualquer contacto com as Probabilidades, pois não experienciei a lecionação do nono ano de escolaridade.

Posteriormente ao ano de estágio, lecionei durante onze anos em colégios privados (o primeiro em Guimarães e o segundo em Vila Nova de Gaia), meios socioeconómicos diferentes daqueles que experienciei até ali.

Após seis anos com o Ensino Secundário foi-me proposto abraçar o projeto do Ensino Básico, devido a doença prolongada da professora responsável pelo mesmo - aceitei de imediato esse desafio.

Ao longo de quatro anos lecionei todas as turmas do terceiro ciclo reingressei no ensino público, em 2008.

No primeiro ano após a saída do colégio fui colocada numa escola no centro da cidade do Porto. Tive alunos do Ensino Básico (7º ano de escolaridade) e dos Cursos Profissionais do Ensino Secundário.

No ano seguinte, em 2009, fui colocada numa escola TEIP (Território Educacional de Intervenção Prioritária), no terceiro ciclo, mantendo-me até ao presente ano na mesma escola. Esta escola é TEIP porque foi sinalizada como tendo uma percentagem preocupante de abandono escolar, no segundo ciclo. Essa situação foi já alterada ao longo destes anos e atualmente está considerada como uma boa escola. Muito contribui para essa percentagem o facto de existirem alunos de etnia cigana no agrupamento de escolas. Estes alunos são provenientes de uma cultura em que a aprendizagem não é valorizada.

Em simultâneo, no ano letivo 2009/2010, estive em regime de acumulação de funções num colégio privado, no Porto, Colégio Ellen Key, lecionando ao segundo ciclo e ao Ensino Recorrente.

Enquanto professora do colégio de Gaia sempre fui avaliada com Bom (única avaliação existente neste colégio). Na escola pública fui avaliada, com aulas assistidas até 2011. Obtive a menção de Excelente enquanto tive as aulas assistidas (de 2008 a 2011), quando fui impedida de ter aulas assistidas, enquanto contratada, apenas pude ascender à menção de Muito Bom (de 2011 a 2013) e posteriormente foi suspensa a avaliação.

4.3. Ações/Cursos de Formação

Para além da formação que já foi referida, no meu percurso de mais de vinte anos, frequentei algumas Ações/Cursos de Formação.

Sendo esta uma profissão de constantes mudanças, há a necessidade real de estar sempre atualizada quer cientificamente, quer do ponto de vista didático ou pedagógico. As formações que tenho feito ao longo do meu percurso profissional têm sempre como objetivo melhorar o cumprimento dos meus deveres profissionais. Nos Anexos 6 e 7 encontram-se alguns dos certificados de formação tanto em Matemática como em outras áreas, respetivamente.

4.3.1. Ações de Formação específicas da área disciplinar de Matemática

“Introdução aos Métodos Combinatórios”

Este Curso de Formação Contínua, de 25 horas, foi ministrado na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, dando 1 crédito para efeitos de progressão na carreira, de 22 de setembro a 03 de outubro de 2008.

Nesta formação foram abordados os Métodos Combinatórios lecionados ao nível do décimo segundo ano de escolaridade. A produção de materiais

nomeadamente exercícios e problemas, para os alunos, foi o trabalho realizado, para posterior avaliação.

A minha inscrição neste Curso/Ação foi feita com o objetivo de aprofundar os conhecimentos desta temática, enquanto professora do ensino secundário.

“Matemática com um ambiente de Geometria dinâmico – Geogebra”

O Curso de Formação Contínua, de 25 horas presenciais e 25 horas de oficina (não presenciais), foi ministrado pelo Centro de Formação de Escolas do Porto Ocidental, dando 2 créditos para efeitos de progressão na carreira, de 18 de junho a 23 de julho de 2009, na Escola Secundária Rodrigues de Freitas, no Porto.

A minha inscrição neste Curso/Ação foi para aprofundar os conhecimentos ao nível das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e fazer a sua aplicação à Matemática, mais concretamente, neste caso, à Geometria.

Foram propostos, pelo formador, trabalhos individuais, em ambiente de Geogebra, relativos a um tema matemático lecionado por cada um dos professores que estavam a realizar a formação. Como nesse ano letivo lectionei Cursos Profissionais (do ensino secundário), aproveitei para produzir materiais apelativos, para estes alunos. Ao aplicar esses materiais nas aulas, houve muito entusiasmo por parte dos alunos, pois era algo diferente e dinâmico.

Esta formação revelou-se muito útil para dinamizar aulas aquando da leção de Geometria, pois aprendi a trabalhar com uma nova ferramenta que é apelativa para os alunos.

“Didática da Matemática e Instrumentos de Avaliação”

O Curso de Formação Contínua ministrado pelo Centro de Formação de Escolas do Porto Ocidental, de 25 horas presenciais e 25 horas de oficina (não presenciais), decorreu de 29 de outubro a 16 de dezembro de 2009.

Nesta formação o enfoque dos materiais didáticos foi na aplicação de tarefas (nova palavra/metodologia no ensino) em sala de aula. O material

produzido consistia em aplicar tarefas em sala de aula, em grupos de três ou quatro alunos. Essas tarefas continham duas ou três perguntas para levar os alunos a fazerem conjecturas. Para além destes materiais produzidos também se produziram instrumentos de avaliação, usando grelhas de observação da dinâmica do grupo, tanto na prestação individual como em grupo.

“Quadros Interativos Multimédia no Ensino/Aprendizagem da Matemática”

O Curso de Formação Contínua ministrado pelo Centro de Formação Aurélio da Paz dos Reis, dando 0,6 créditos para efeitos de progressão na carreira, com a duração de 15 horas, decorreu entre 05 e 22 de novembro de 2010. Este curso de formação confere certificação em competências TIC (nível 2, opcional).

Esta formação facultou-me a experiência de trabalhar com quadros interativos. O trabalho desenvolveu-se em pares (uma vez mais a potenciação do trabalho colaborativo) e consistia na elaboração de um trabalho para apresentar em sala de aula, para os alunos experienciarem as potencialidades deste tipo de materiais.

“Oficina de Formação para uma reflexão sobre as práticas pedagógicas no ensino da Matemática”

O Curso de Formação foi ministrado pelo Centro de Formação Aurélio da Paz dos Reis, dando 2 créditos para efeitos de progressão na carreira, com a duração de 25 horas presenciais e 25 horas de trabalho autónomo, decorreu entre 22 de abril e 18 de julho de 2013.

Os objetivos deste Curso de Formação foram: a melhoria das práticas do ensino da Matemática, a dinamização do trabalho colaborativo e a promoção do desenvolvimento profissional.

Nesta formação foram produzidos materiais didáticos tendo como base a planificação anual da disciplina, no nível de ensino escolhido. Os materiais foram apresentados e discutidos perante a turma, havendo troca de ideias e de experiências, entre os professores, relativamente aos materiais produzidos, nas

sessões conjuntas e em trabalho autónomo; foram reforçadas as práticas colaborativas entre os docentes.

"Didática da Matemática: Abordagens Diferenciadas de Conceitos Matemáticos"

Ação de Formação, de 25 horas presenciais e 25 horas de oficina (não presenciais), do Centro de Formação da Associação de Professores de Matemática, dando 2 créditos para efeitos de progressão na carreira, na modalidade de Oficina de Formação, realizada na escola Secundária Dr. Joaquim G. Ferreira Alves, em Valadares, ao longo do ano letivo 2015/2016.

Nesta formação foram trabalhados, ao longo de todo o ano, os desafios aplicados aos alunos, no âmbito do projeto Delfos Júnior, da Universidade de Coimbra, em que as duas escolas, Canidelo e Valadares, estão envolvidas. O objetivo deste projeto é desenvolver as capacidades dos alunos que estão vocacionados para a Matemática. Nesse sentido, são apresentados desafios relacionados com temáticas de anos posteriores aos dos alunos envolvidos.

A realização desta formação foi muito enriquecedora pois permitiu-nos, aos formandos, trabalhar e adaptar conteúdos, como por exemplo, os números imaginários (lecionados no décimo segundo ano de escolaridade) ou a geometria no espaço (também lecionado no ensino secundário) a alunos dos ensinos básicos dois e três.

4.3.2. Outras Ações de Formação

"Páginas da Internet – Criação e Navegação em Contexto educativo"

O Curso de Formação Contínua ministrado pelo Centro de Formação do SIPE, dando 1 crédito para efeitos de progressão na carreira, com a duração de 25 horas, decorreu entre 12 de fevereiro e 05 de março de 2011.

Nesta formação, que decorreu na escola Básica de Canidelo, onde leciono, os formandos eram todos professores da mesma. O trabalho sugerido

a todos os formandos foi a construção de uma página da escola, por exemplo, escolhendo todas as imagens (cada um escolhia a sua) e legendas, um *menu* do lado esquerdo da página e hiperligações.

“Desenvolvimento profissional e organizacional: dinâmicas de implicação, conhecimento e melhoria”

Curso de Formação orientado pelos professores da Universidade Católica: José Matias Alves, Ilídia Vieira, Cristina Palmeirão, Isabel Candeias e Alexandra Carneiro, na Escola Básica de Canidelo, com a duração de 25 horas presenciais e 25 horas de trabalho autónomo, decorreu entre 19 de fevereiro e 07 de maio de 2013.

Esta formação contribuiu para construir saberes, na medida em que foi essencialmente uma formação teórica; contribuiu para o meu desenvolvimento enquanto profissional da educação.

“Criação de Material de Apoio ao Processo Ensino – Aprendizagem Excel”

A Ação de Formação Contínua foi ministrada pelo Centro de Formação do SIPE, na Escola Básica de Canidelo, em Vila Nova de Gaia, dando 1 crédito para efeitos de progressão na carreira, com a duração de 25 horas presenciais, decorreu entre 22 de junho e 20 de julho de 2015.

Esta formação é da área das Tecnologias da Informação e Comunicação, aplicadas a didáticas específicas. Foram produzidos materiais em trabalho autónomo, usando as potencialidades do Excel. A maioria dos formandos escolheu a grelha de registo de avaliação, uma vez que já estávamos sem componente letiva e a fazer a preparação do ano letivo seguinte.

4.3.3. Participação em Reuniões Científicas/Outras Formações

“Apoio Pedagógico – Didático e Científico à disciplina de Trabalhos de Aplicação”

Esta Ação foi promovida pelo GETAP, Gabinete de Educação do Ministério da Educação, com a duração de 14 horas, em 1992.

“O Cálculo na Arquitetura e na Meteorologia”

A Ação de Formação foi proferida pelos Doutores Adérito Araújo e J. A. Ferreira, docentes do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, realizada na Escola Secundária Prof. Dr. Flávio Resende, em Cinfães, em 1996.

“As propriedades cónicas e as suas relações com a realidade”

Ação de Formação realizada na Escola Secundária Prof. Dr. Flávio Resende, em Cinfães, em 1996.

“As Matemáticas no Antigo Egipto”

Ação de Formação proferida pela Professora Doutora Fernanda Estrada, docente do Departamento de Matemática da Universidade do Minho, no âmbito do estágio pedagógico, realizada na Escola Secundária D. Sancho I, em Vila Nova de Famalicão, em 1997.

“Encontro de Educação de Matemática”

Este Encontro foi promovido pela Porto Editora, na EXPONOR – Parque de Exposições, em Matosinhos, em 1998.

“Resolução Dinâmica da Equação $Ax=B$ ”

Conferência proferida pelo Professor Doutor Mário Graça, docente do Instituto Superior Técnico de Lisboa, em Valongo, em 1999.

“I Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola”

A participação neste Encontro deu-se no âmbito da Pós-Graduação em Supervisão Pedagógica no Ensino da Matemática e foi realizada pelo Departamento de Metodologias da Educação da Universidade do Minho, em Braga, em 26 de janeiro de 2004.

“Insucesso na Matemática”

Encontro de Educação realizado pela Porto Editora, em 18 de março de 2004.

“A avaliação e a validação das competências em contextos escolares e profissionais”

Segundas Jornadas da Secção Portuguesa da ADMEE, realizadas na Universidade do Minho, em Braga, em 21 de maio de 2004.

“Partilhar para construir o Plano da Matemática”

Encontro organizado pelos CFAE Gaia Sul, Gaia Nascente, Gaia Oeste e Terras da Feira, no dia 10 de julho de 2006.

“Quadros Interactivos”

Workshop realizado no dia 10 de julho de 2007, no Colégio de Gaia.

“Quadros Interactivos e Software Educacional – eBeam Projeção”

Workshop realizado no dia 10 de outubro de 2007, no Colégio de Gaia.

“A difícil arte de ser professor [em Portugal] ”

Conferência proferida pelo Professor Nuno Crato, no dia 17 de abril de 2009, na Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas, no Porto.

“Plano da Ação da Matemática – PAM”

Reunião de trabalho promovido pela professora Maria Alice Camilo, acompanhante do Plano da Ação da Matemática, PAM, no dia 16 de junho de 2009, na Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas, no Porto.

“Gripe A: inevitável pandemia?”

Sessão dinamizada pelo Doutor Rui Marques, na Escola Básica de Canidelo, em Vila Nova de Gaia, no dia 30 de setembro de 2009.

“Plano da Ação da Matemática – PAM”

Reunião de trabalho no âmbito do Plano da Ação da Matemática, PAM, promovido pela professora Maria Alexandra Justiça, acompanhante do Plano da Ação da Matemática, PAM, no dia 27 de outubro de 2009, na Escola Secundária Inês de Castro, em Canidelo, Vila Nova de Gaia.

“Construção de Saberes no Ensino Básico”

Ciclo de Ações organizado pela editora Areal Editores, no Hotel Ipanema Park, no Porto, no dia 16 de janeiro de 2010.

“Curso Básico de Suporte de Vida”

Este curso foi realizado pela Cruz Vermelha Portuguesa, com uma duração de 4 horas, na Escola Básica de Canidelo, em Canidelo, Vila Nova de Gaia.

“Educação Sexual/para a Sexualidade na Escola”

Ação de Formação realizada no dia 8 de setembro de 2010, na Escola Secundária Almeida Garrett, Vila Nova de Gaia, dinamizada pela equipa do projeto “Educação para a Saúde”, com uma duração de 4 horas.

“Avaliação de desempenho docente”

Ação de Formação realizada pela Comissão de Coordenação de Avaliação do desempenho, 25 de outubro de 2010, na Escola Básica de Canidelo, em Vila Nova de Gaia.

“Novo Programa de Matemática do Ensino Básico e do Plano de Matemática II”

Reunião de Acompanhamento na Escola Básica de Canidelo, Vila Nova de Gaia, no dia 16 de novembro de 2010, sendo a duração de 4 horas.

“Acordo ortográfico”

Ação de Formação proferida pela Professora Doutora Lúcia Vaz Pedro, no dia 12 de janeiro de 2011, na Escola Básica de Canidelo, em Vila Nova de Gaia, com a duração de 2,5 horas.

“Liderança na escola de hoje”

Seminário proferido pelo Professor Doutor Joaquim Azevedo, no dia 19 de janeiro de 2011, na Escola Básica de Canidelo, em Vila Nova de Gaia, com a duração de 2 horas.

“Coaching Educativo”

Seminário proferido pelo orador José Luís Gonçalves, no dia 7 de julho de 2011, na Escola Básica de Canidelo, em Vila Nova de Gaia.

“Acordo ortográfico”

Ação de Formação proferida pela Doutora Regina Matos Rocha, no dia 13 de julho de 2011, na Escola Básica de Canidelo, em Vila Nova de Gaia.

“Avaliação e Aprendizagem: Duas amigas inseparáveis”

Workshop dinamizado pela Doutora Maria do Rosário Monteiro, no dia 22 de novembro de 2011, na Escola Secundária Inês de Castro, em Canidelo, Vila Nova de Gaia, com a duração de 2 horas, no âmbito do acompanhamento dos Novos Programas de Matemática para o Ensino Básico.

“Excel, Quadros Interativos e Moodle”

Diversas formações ao longo do ano letivo 2010/2011: em Excel, Quadros Interativos e Moodle, dinamizadas por colegas da Escola Básica de Canidelo: José Cunha, João Paulo Silva e Paula Costa. Estas formações tiveram a duração de 1,5 horas, cada uma.

DCS-Horários e sumários online

Nos anos letivos em que elaborei os horários da Escola Básica de Canidelo, fiz formação sobre o programa DCS-Horários e sobre o programa dos sumários online- GIAE.

“Didática da Matemática”

Palestras sobre a Didática da Matemática, dinamizadas pela Porto Editora, ao longo do ano letivo 2010/2011.

“Escola Virtual”

Ação de Formação dinamizada pela Porto Editora, no dia 27 de novembro de 2012, na Escola Básica de Canidelo, em Vila Nova de Gaia.

“Replicação da Formação sobre as Metas Curriculares de Matemática do 3º ciclo”

Sessão dinamizada pela professora Sandra Barreira, no dia 24 de setembro de 2013, na Escola Básica de Canidelo, em Vila Nova de Gaia.

“Uma escola, no futuro, sem professores?”

Ação de Formação realizada na Escola Básica D. Pedro I, em Vila Nova de Gaia, proferida pelo Professor Doutor Joaquim Azevedo da Universidade Católica do Porto.

Ao longo dos anos participei em diversas palestras sobre as mudanças programáticas, dinamizadas pelas diversas editoras dos manuais escolares.

4.3.4. Outros projetos

- Voluntária, desde dezembro de 2014, no Hospital de São João do Porto, dando apoio às doentes intervencionadas cirurgicamente; fui convidada, em novembro de 2016, para fazer parte do Conselho Fiscal;
- Voluntária, desde janeiro de 2015, na Associação AML, vertente social, dando apoio nos estudos a crianças carenciadas;
- Apoio nos estudos, a alunos de todos os níveis de ensino, desde o sétimo ano de escolaridade até aos alunos que frequentam o ensino superior.

5. Conclusão

Este relatório de atividade profissional enquadra-se no âmbito do ponto 3 do Despacho RT-38/2011 cujo objetivo é a obtenção do grau de mestre em Ciências - Formação Contínua de Professores, na área de especialização em Matemática.

A elaboração deste relatório levou-me a refletir com profundidade sobre a minha atividade docente, principalmente no que diz respeito à lecionação da Probabilidade e Estatística, e também sobre a influência que a minha experiência enquanto docente e a minha participação ativa na vida escolar tiveram no meu desenvolvimento pessoal e profissional. A decisão para a escolha deste tema deveu-se à temática em si e às possíveis práticas letivas diversificadas que o mesmo proporciona. Estas práticas letivas são muito motivadoras para os alunos, fomentando a participação e a motivação para o estudo da disciplina de matemática. O capítulo da experiência profissional permitiu-me ter uma visão de todo o meu percurso letivo e formativo.

No que diz respeito à temática da Organização e Tratamento de Dados, desde há alguns anos que em todas as turmas que tenho tido à minha responsabilidade, quer seja 7º, 8º ou 9º ano, proponho aos alunos que façam um trabalho em suporte informático. Este trabalho tem um guião (Anexo 3) que deve ser seguido e no qual pretendo que os alunos, para além de saberem as definições, as saibam aplicar de acordo com o contexto. Nestes trabalhos, os alunos, utilizam as ferramentas do Word, Excel e PowerPoint, como consta no Anexo 4. Neste anexo são apresentados alguns exemplos de resoluções de propostas do guião, retirados dos trabalhos dos alunos.

Ao longo deste percurso de atividade letiva, sempre refleti sobre as minhas práticas letivas procurando melhorar e aprofundar o meu conhecimento, tanto científico como pedagógico, quer adquirido como autodidata quer através da formação contínua institucional, adequando-o às constantes exigências solicitadas, para um eficaz desempenho como professora.

Ensinar Matemática nunca foi uma tarefa fácil, nem facilitada, mas o gosto pelo constante amadurecimento proveniente de cada experiência vivida, ano após ano, proporciona um enriquecimento incomparável.

5.1 Perspetivas Futuras

Enquanto docente, e perante a escola atual, considero fundamental a valorização profissional, seja de forma autodidata ou institucional e, nesse sentido, continuarei a fazer formação contínua a nível científico, pedagógico e didático ou em outros domínios de interesse que me valorizem pois a minha valorização é a valorização dos meus alunos.

Tentarei sempre que possível, e à semelhança do que já faço atualmente, impulsionar a implementação de projetos nas escolas; colaborarei nos projetos que tentem motivar os alunos para irem mais além, na Matemática e não só, atendendo aos Novos Programas para o Ensino Básico e às Metas Curriculares de Matemática. O trabalho colaborativo é uma mais-valia não só entre alunos como entre professores. Sempre incentivei e continuarei a incentivar este tipo de trabalho, pois todos temos muito a ganhar com isso.

Ser docente é, foi e sempre será a realização da atividade com muito amor, empenho, dedicação e motivação, transmitindo aos alunos o gosto pela Matemática e procurando marcá-los pela positiva, incentivando-os a crescerem felizes, sempre com a Matemática como uma amiga e uma aliada.

Bibliografia

- [1] Azevedo, Cecília (2004); O que é a probabilidade? Interpretações da probabilidade, Departamento de Matemática, Universidade do Minho, Braga, Portugal
- [2] Azevedo, Cecília (2016); Probabilidade - uma Teoria Matemática, Universidade do Minho, Escola de Ciências
- [3] Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M.C. (2012); Metas Curriculares do Ensino Básico – Matemática, Caderno de Apoio - 1.º Ciclo, Ministério da Educação e Ciência: Direção Geral da Educação
- [4] Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M.C. (2012); Metas Curriculares do Ensino Básico – Matemática, Caderno de Apoio - 2.º Ciclo, Ministério da Educação e Ciência: Direção Geral da Educação
- [5] Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M.C. (2013); Metas Curriculares do Ensino Básico – Matemática, Caderno de Apoio - 3.º Ciclo, Ministério da Educação e Ciência: Direção Geral da Educação
- [6] Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M.C. (2013); Metas Curriculares do Ensino Básico – Matemática, Programa e Metas Curriculares – Ensino Básico, Ministério da Educação e Ciência: Direção Geral da Educação
- [7] Costa, Belmiro & Rodrigues, Ermelinda (2014); *Novo Espaço 7*, Porto Editora
- [8] Costa, Belmiro, Rodrigues, Ermelinda, (2014), *Novo Espaço 8*, Porto Editora
- [9] Costa, Belmiro, Rodrigues, Ermelinda, (2014), *Novo Espaço 9*, Porto Editora
- [10] Gregório, Marisa, e outros, Segredos dos números 2, Raiz Editora

- [11] Gregório, Marisa, e outros, Segredos dos números 3, Raiz Editora
- [12] Lima, Eva, e outros, Matemática 1, Porto Editora
- [13] Ministério da Educação, Decreto-lei n.º 139/2012 de 5 de julho - Aprova a organização curricular básico e secundário
- [14] Ministério da Educação, Despacho nº 139/ME/90 de 16 de agosto - Aprova as alterações aos conteúdos programáticos
- [15] Ministério da Educação, Despacho n.º 5306/2012 de 18 de Abril– Aprova a revisão do Currículo Nacional
- [16] Ministério da Educação, Portaria nº 572/79 – Aprova os programas do ensino primário
- [17] Ministério da Educação, Portaria nº 573/79 – Aprova os programas do 1º ano do ensino preparatório
- [18] Ministério da Educação, Portaria nº 574/79 – Aprova os programas dos 7º e 8º anos do curso geral do ensino secundário
- [19] Neves, Maria Augusta, Faria, Luísa, Matemática 6º ano, Porto Editora
- [20] Pestana, D., e Velosa, S. (2008). Introdução à Probabilidade e à Estatística, vol. I, 3ª ed., Fundação Gulbenkian, Lisboa
- [21] Ponte, J. P. (2000); A investigação em Didáctica da Matemática pode ser (mais) relevante? In J. P. Ponte & L. Serrazina (Eds.), Educação matemática em Portugal, Espanha e Itália (pp. 327-336). Lisboa: SEM da SPCE
- [22] Rodrigues, Angelina, Azevedo, Luísa, Matemática 4, Areal Editores
- [23] Rosa, Ana Ribeiro, e outros, Matemática cinco, Raiz Editora

[24] Santos, Paula Maria Viamonte (2014); Estatística e Probabilidades: 7º/9º Ano Matemática e 10º/12º Ano Matemática A, Universidade do Minho Escola de Ciências

[25] Silvestre, A. I., & Ponte, J. P. (2008); *Tarefas de investigação e novas tecnologias no ensino da proporcionalidade*. Educação e Cultura Contemporânea, 5 (10), 61-89

Páginas na Internet

ALEA - <http://www.alea.pt>, consultado em 19 de junho 2016

www.dge.mec.pt/documentacao-e-informacao, consultado em 22 de junho 2016

[http://www.dgeec.mec.pt/np4/246/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=371&fileName=PISA_Primeiros_Resultados_PORTUGAL.pdf](http://www.dgeec.mec.pt/np4/246/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=371&fileName=PISA_Primeiros_Resultados_PORTUGAL.pdf), consultado em 05 de outubro 2016

<http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/acaso> , consultado em 19 de junho 2016

<http://iave.pt/np4/12.html>, consultado em 22 de junho 2016

https://pt.wikipedia.org/wiki/Programa_Internacional_de_Avalia%C3%A7%C3%A3o_de_Alunos, consultado em 22 de junho 2016

Instituto Nacional de Estatística - www.ine.pt, consultado em 19 de junho 2016

Anexos

Anexo 1 – Metas Curriculares - OTD

1º ano - Organização e Tratamento de Dados - OTD1

Representação de conjuntos

1. Representar conjuntos e elementos

1. Utilizar corretamente os termos «conjunto», «elemento» e as expressões «pertence ao conjunto», «não pertence ao conjunto» e «cardinal do conjunto».
2. Representar graficamente conjuntos disjuntos e os respectivos elementos em diagramas de Venn.

Representação de dados

2. Recolher e representar conjuntos de dados

1. Ler gráficos de pontos e pictogramas em que cada figura representa uma unidade.
2. Recolher e registar dados utilizando gráficos de pontos e pictogramas em que cada figura representa uma unidade.

2º ano - Organização e Tratamento de Dados - OTD2

Representação de conjuntos

1. Operar com conjuntos

1. Determinar a reunião e a interseção de dois conjuntos.
2. Construir e interpretar diagramas de Venn e de Carroll.
3. Classificar objetos de acordo com um ou dois critérios.

Representação de dados

2. Recolher e representar conjuntos de dados

1. Ler tabelas de frequências absolutas, gráficos de pontos e pictogramas em diferentes escalas.
2. Recolher dados utilizando esquemas de contagem (tally charts) e representá-los em tabelas de frequências absolutas.

3. Representar dados através de gráficos de pontos e de pictogramas.

3. Interpretar representações de conjuntos de dados

1. Retirar informação de esquemas de contagem, gráficos de pontos e pictogramas identificando a característica em estudo e comparando as frequências absolutas das várias categorias (no caso das variáveis qualitativas) ou classes (no caso das variáveis quantitativas discretas) observadas.
2. Organizar conjuntos de dados em diagramas de Venn e de Carroll.
3. Construir e interpretar gráficos de barras.

3º ano - Organização e Tratamento de Dados - OTD3

Representação e tratamento de dados

1. Representar conjuntos de dados

1. Representar conjuntos de dados expressos na forma de números inteiros não negativos em diagramas de caule-e-folhas.

2. Tratar conjuntos de dados

1. Identificar a «frequência absoluta» de uma categoria/classe de determinado conjunto de dados como o número de dados que pertencem a essa categoria/classe.
2. Identificar a «moda» de um conjunto de dados qualitativos/quantitativos discretos como a categoria/classe com maior frequência absoluta.
3. Saber que no caso de conjuntos de dados quantitativos discretos também se utiliza a designação «moda» para designar qualquer classe com maior frequência absoluta do que as classes vizinhas, ou seja, correspondentes aos valores imediatamente superior e inferior.
4. Identificar o «máximo» e o «mínimo» de um conjunto de dados numéricos respetivamente como o maior e o menor valor desses dados e a «amplitude» como a diferença entre o máximo e o mínimo.

3. Resolver problemas

1. Resolver problemas envolvendo a análise de dados representados em tabelas, diagramas ou gráficos e a determinação de frequências absolutas, moda, extremos e amplitude.
2. Resolver problemas envolvendo a organização de dados por categorias/classes e a respetiva representação de uma forma adequada.

4º ano - Organização e Tratamento de Dados - OTD4

Tratamento de dados

1. Utilizar frequências relativas e percentagens
1. Identificar a «frequência relativa» de uma categoria/classe de determinado conjunto de dados como o quociente entre a frequência absoluta dessa categoria/classe e o número total de dados.

2. Exprimir qualquer fração própria em percentagem arredondada às décimas.

2. Resolver problemas

1. Resolver problemas envolvendo o cálculo e a comparação de frequências relativas.

5º ano - Organização e Tratamento de Dados – OTD5

Gráficos cartesianos

1. Construir gráficos cartesianos

1. Identificar um «referencial cartesiano» como um par de retas numéricas não coincidentes que se intersectam nas respetivas origens, das quais uma é fixada como «eixo das abcissas» e a outra como «eixo das ordenadas» (os «eixos coordenados»), designar o referencial cartesiano como «ortogonal» quando os eixos são perpendiculares e por «monométrico» quando a unidade de comprimento é a mesma para ambos os eixos.

2. Identificar, dado um plano munido de um referencial cartesiano, a «abscissa» (respetivamente «ordenada») de um ponto do plano como o número representado pela interseção com o eixo das abcissas (respetivamente ordenadas) da reta paralela ao eixo das ordenadas (respetivamente abcissas) que passa por e designar a abscissa e a ordenada por «coordenadas» de P.

3. Construir, num plano munido de um referencial cartesiano ortogonal, o «gráfico cartesiano» referente a dois conjuntos de números tais que a todo o elemento do primeiro está associado um único elemento do segundo, representando nesse plano os pontos cujas abcissas são iguais aos valores do primeiro conjunto e as ordenadas respetivamente iguais aos valores associados às abcissas no segundo conjunto.

Representação e tratamento de dados

2. Organizar e representar dados

1. Construir tabelas de frequências absolutas e relativas reconhecendo que a soma das frequências absolutas é igual ao número de dados e a soma das frequências relativas é igual a 1.

2. Representar um conjunto de dados em gráfico de barras.

3. Identificar um «gráfico de linha» como o que resulta de se unirem, por segmentos de reta, os pontos de abcissas consecutivas de um gráfico cartesiano constituído por um número finito de pontos, em que o eixo das abcissas representa o tempo.

3. Tratar conjuntos de dados

1. Identificar a «média» de um conjunto de dados numéricos como o quociente entre a soma dos respetivos valores e o número de dados, e representá-la por « \bar{x} ».

4. Resolver problemas

1. Resolver problemas envolvendo a média e a moda de um conjunto de dados, interpretando o respetivo significado no contexto de cada situação.

2. Resolver problemas envolvendo a análise de dados representados em tabelas de frequência, diagramas de caule-e-folhas, gráficos de barras e de linhas.

6º ano - Organização e Tratamento de Dados - OTD6

Representação e tratamento de dados

1. Organizar e representar dados

1. Identificar «população estatística» ou simplesmente «população» como um conjunto de elementos, designados por «unidades estatísticas», sobre os quais podem ser feitas observações e recolhidos dados relativos a uma característica comum.
2. Identificar «variável estatística» como uma característica que admite diferentes valores (um número ou uma modalidade), um por cada unidade estatística.
3. Designar uma variável estatística por «quantitativa» ou «numérica» quando está associada a uma característica suscetível de ser medida ou contada e por «qualitativa» no caso contrário.
4. Designar por «amostra» o subconjunto de uma população formado pelos elementos relativamente aos quais são recolhidos dados, designados por «unidades estatísticas», e por «dimensão da amostra» o número de unidades estatísticas pertencentes à amostra.
5. Representar um conjunto de dados num «gráfico circular» dividindo um círculo em setores circulares sucessivamente adjacentes, associados respetivamente às diferentes categorias/classes de dados, de modo que as amplitudes dos setores sejam diretamente proporcionais às frequências relativas das categorias/classes correspondentes.
6. Representar um mesmo conjunto de dados utilizando várias representações gráficas, selecionando a mais elucidativa de acordo com a informação que se pretende transmitir.

2. Resolver problemas

1. Resolver problemas envolvendo a análise de dados representados de diferentes formas.
2. Resolver problemas envolvendo a análise de um conjunto de dados a partir da respetiva média, moda e amplitude.

7º ano - Organização e Tratamento de Dados - OTD7

Medidas de localização

1. Representar, tratar e analisar conjuntos de dados

1. Construir, considerado um conjunto de dados numéricos, uma sequência crescente em sentido lato repetindo cada valor um número de vezes igual à respectiva frequência absoluta, designando-a por «sequência ordenada dos dados» ou simplesmente por «dados ordenados».

2. Identificar, dado um conjunto de n dados numéricos, a «mediana» como o valor central no caso de n ser ímpar (valor do elemento de ordem $\frac{n+1}{2}$ da sequência ordenada dos dados), ou como a média aritmética dos dois valores centrais (valores dos elementos de ordens $\frac{n}{2}$ e $\frac{n}{2}+1$ da sequência ordenada dos dados) no caso de n ser par e representar a mediana por « \tilde{x} » ou « M_e ».

3. Determinar a mediana de um conjunto de dados numéricos.

4. Reconhecer, considerado um conjunto de dados numéricos, que pelo menos metade dos dados têm valores não superiores à mediana.

5. Designar por «medidas de localização» a média, a moda e a mediana de um conjunto de dados.

2. Resolver problemas

1. Resolver problemas envolvendo a análise de dados representados em tabelas de frequência, diagramas de caule-e-folhas, gráficos de barras e gráficos circulares.

8º ano - Organização e Tratamento de Dados - OTD8

Diagramas de extremos e quartis

1. Representar, tratar e analisar conjuntos de dados

1. Identificar, dado um conjunto de n dados numéricos (sendo n ímpar), o «primeiro quartil» (respetivamente «terceiro quartil») como a mediana do subconjunto de dados de ordem inferior (respetivamente superior) a $\frac{n+1}{2}$ na sequência ordenada do conjunto inicial de dados.
2. Identificar, dado um conjunto de n dados numéricos (sendo n par), o «primeiro quartil» (respetivamente «terceiro quartil») como a mediana do subconjunto de dados de ordem inferior ou igual a $\frac{n}{2}$ (respetivamente superior ou igual a $\frac{n}{2}+1$) na sequência ordenada do conjunto inicial de dados.
3. Identificar, considerado um conjunto de dados numéricos, o «segundo quartil» como a mediana desse conjunto e representar os primeiro, segundo e terceiro quartis respetivamente por Q_1 , Q_2 e Q_3 .
4. Reconhecer, considerado um conjunto de dados numéricos, que a percentagem de dados não inferiores (respetivamente não superiores) ao primeiro (respetivamente terceiro) quartil é pelo menos 75%.
5. Representar conjuntos de dados quantitativos em diagramas de extremos e quartis.
6. Identificar a «amplitude interquartil» como a diferença entre o 3.º quartil e o 1.º quartil (Q_3-Q_1) e designar por «medidas de dispersão» a amplitude e a amplitude interquartis.

2. Resolver problemas

1. Resolver problemas envolvendo a análise de dados representados em gráficos diversos e em diagramas de extremos e quartis.

9º ano - Organização e Tratamento de Dados - OTD9

Histogramas

1. Organizar e representar dados em histogramas

1. Estender a noção de variável estatística quantitativa ao caso em que cada classe fica determinada por um intervalo de números, fechado à esquerda e aberto à direita, sendo esses intervalos disjuntos dois a dois e de união igual a um intervalo (e estender também ao caso em que se intersesta cada um desses intervalos com um conjunto finito pré-determinado de números), designando também cada intervalo por «classe».

2. Identificar uma variável estatística quantitativa como «discreta» quando cada classe fica determinada por um número ou um conjunto finito de números e como «contínua» quando se associa a cada classe um intervalo.

3. Reagrupar as unidades de uma população em classes com base num conjunto de dados numéricos de modo que as classes tenham uma mesma amplitude pré-fixada e designar este processo por «agrupar os dados em classes da mesma amplitude».

4. Identificar, considerado um conjunto de dados agrupados em classes, «histograma» como um gráfico de barras retangulares justapostas e tais que a área dos retângulos é diretamente proporcional à frequência absoluta (e portanto também à frequência relativa) de cada classe.

5. Reconhecer que num histograma formado por retângulos de bases iguais, a respetiva altura é diretamente proporcional à frequência absoluta e à frequência relativa de cada classe.

6. Representar, em histogramas, conjuntos de dados agrupados em classes da mesma amplitude.

2. Resolver problemas

1. Resolver problemas envolvendo a representação de dados em tabelas de frequência, diagramas de caule-e-folhas e histogramas.

Probabilidade

3. Utilizar corretamente a linguagem da probabilidade

1. Identificar uma «experiência» como um processo que conduz a um resultado pertencente a um conjunto previamente fixado designado por «universo dos resultados» ou «espaço amostral», não se dispondo de informação que permita excluir a possibilidade de ocorrência de qualquer desses resultados, designar os elementos do espaço amostral por «casos possíveis» e a experiência por «determinista» quando existe um único caso possível e «aleatória» em caso contrário.

2. Designar por «acontecimento» qualquer subconjunto do universo dos resultados de uma experiência aleatória e os elementos de um acontecimento por «casos favoráveis» a esse acontecimento e utilizar a expressão «o acontecimento A ocorre» para significar que o resultado da experiência aleatória pertence ao conjunto A.

3. Designar, dada uma experiência aleatória, o conjunto vazio por acontecimento «impossível», o universo dos resultados por acontecimento «certo», um acontecimento por «elementar» se existir apenas um caso que lhe seja favorável e por «composto» se existir mais do que um caso que lhe seja favorável.

4. Designar dois acontecimentos por «incompatíveis» ou «disjuntos» quando a respetiva interseção for vazia e por «complementares» quando forem disjuntos e a respetiva reunião for igual ao espaço amostral.

5. Descrever experiências aleatórias que possam ser repetidas mantendo um mesmo universo de resultados e construídas de modo a que se espere, num número significativo de repetições, que cada um dos casos possíveis ocorra aproximadamente com a mesma frequência e designar os acontecimentos elementares dessas experiências por «equiprováveis».

6. Designar, dada uma experiência aleatória cujos casos possíveis sejam em número finito e equiprováveis, a «probabilidade» de um acontecimento como o quociente entre o número de casos favoráveis a esse acontecimento e o número de casos possíveis, designar esta definição por «regra de Laplace» ou

«definição de Laplace de probabilidade» e utilizar corretamente os termos «mais provável», «igualmente provável», «possível», «impossível» e «certo» aplicados, neste contexto, a acontecimentos.

7. Reconhecer que a probabilidade de um acontecimento, de entre os que estão associados a uma experiência aleatória cujos casos possíveis sejam em número finito e equiprováveis, é um número entre 0 e 1 e, nesse contexto, que é igual a 1 a soma das probabilidades de acontecimentos complementares.

8. Justificar que se A e B forem acontecimentos disjuntos se tem $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$.

9. Identificar e dar exemplos de acontecimentos possíveis, impossíveis, elementares, compostos, complementares, incompatíveis e associados a uma dada experiência aleatória.

10. Utilizar tabelas de dupla entrada e diagramas em árvore na resolução de problemas envolvendo a noção de probabilidade e a comparação das probabilidades de diferentes acontecimentos compostos.

11. Realizar experiências envolvendo a comparação das frequências relativas com as respetivas probabilidades de acontecimentos em experiências repetíveis (aleatórias), em casos em que se presume equiprobabilidade dos casos possíveis.

Anexo 2 - Texto de Apoio do Caderno de Apoio às Metas Curriculares

Informação complementar para o professor, sobre os quartis, constante no Texto de Apoio do Caderno de Apoio às Metas Curriculares.

“No Ensino Básico e Secundário o termo «quartis» é associado de uma maneira geral à divisão em quatro partes de um conjunto de dados sem que se apresente uma definição mais precisa, recorrendo-se muitas vezes a exemplos relativamente aos quais são indicados os procedimentos para os obter. Analisando a literatura especializada, verifica-se a existência de uma grande diversidade de processos que não conduzem aos mesmos resultados para o primeiro e para o terceiro quartil (o segundo quartil, invariavelmente, é definido como sendo igual à mediana). Em suma, não existe uma definição universalmente aceite nem para o primeiro nem para o terceiro quartil.

A título de exemplo, observe-se o cálculo do primeiro quartil (Q_1) tomando um conjunto com 23 dados $(x_1, x_2, \dots, x_{23})$ recorrendo a diferentes métodos que podem ser encontrados correntemente na literatura e repare-se como cada um dos processos apresentados pode conduzir a diferentes valores de Q_1 .

1.º processo: Divide-se o número de dados por quatro. Uma vez que $\frac{23}{4}$ não é inteiro, consideram-se os números inteiros imediatamente inferior e superior (5 e 6) e os dados correspondentes a essas ordens na sequência ordenada dos dados, tomando-se para primeiro quartil a média aritmética desses dois dados.

Neste caso, tem-se $Q_1 = \frac{x_5 + x_6}{2}$.

2.º processo: Depois de ordenados os dados e de encontrada a mediana (x_{12}), o primeiro quartil (Q_1) é obtido como a mediana dos dados de ordem inferior à ordem da mediana (x_1 a x_{11}). Assim, tem-se $Q_1 = x_6$. É este o processo utilizado por grande parte das calculadoras.

3.º processo: Depois de ordenados os dados e de encontrada a mediana (x_{12}), o primeiro quartil (Q_1) é obtido como a mediana dos dados de ordem inferior ou igual à ordem da mediana (x_1 a x_{12}), obtendo-se o valor $Q_1 = \frac{x_6 + x_7}{2}$.

No entanto, os diferentes autores parecem concordar que a definição deveria ser tal que a percentagem de dados não superiores ao primeiro (respetivamente terceiro) quartil é pelo menos 25% (respetivamente 75%) e a percentagem de dados não inferiores ao primeiro (respetivamente terceiro) quartil é pelo menos 75% (respetivamente 25%), embora, com frequência, esta propriedade seja apresentada de um modo menos exigente, mencionando-se apenas a primeira parte: a percentagem de dados não superiores ao primeiro (respetivamente terceiro) quartil é pelo menos 25% (respetivamente 75%). Porém, com esta simplificação, apenas se restringem os valores possíveis para os quartis a intervalos que não são limitados à direita, o que é claramente inconveniente. Para que uma condição deste tipo implique que os quartis pertencem a intervalos de extremos iguais aos valores de dois dados consecutivos na respetiva sequência ordenada (com determinados índices que apenas dependem da dimensão da amostra), é necessário que se refira tanto à percentagem de dados menores ou iguais a um determinado quartil, como à percentagem de dados maiores ou iguais a esse valor.

Curiosamente, não existe uma definição simples nem para o primeiro nem para o terceiro quartil, que, independentemente do número de dados em análise, implique a veracidade desta propriedade, mesmo na versão mais simples acima referida. É o caso, por exemplo, dos três processos acima descritos, que, como veremos mais adiante, falham em certas situações. Pode no entanto garantir-se que, nessas situações, as percentagens mínimas dos dados em questão se aproximam dos limiares considerados (respetivamente 25% e 75%) tanto quanto o desejarmos, desde que se considerem amostras com dimensões suficientemente elevadas.

Generalizando para um conjunto com dados n cada um dos três processos em análise, convém distinguir os casos correspondentes aos diferentes restos resultantes da divisão de n por 4. Repare-se ainda que quando n é ímpar existe um dado cujo valor é igual à mediana ao passo que, quando n é par, a mediana pode não coincidir com o valor de nenhum dos dados já que é

calculada como média dos valores de dois dados. Nos casos em que n é par, tanto o 2.º como o 3.º processo fazem intervir no cálculo de Q_1 os valores das ordens até à ordem $\frac{n}{2}$ (inclusive).

Considerem-se então os quatro casos: $n = 4k$; $n = 4k + 1$; $n = 4k + 2$; $n = 4k + 3$.

Na tabela seguinte, apresenta-se o valor de Q_1 , calculado pelo método apresentado em cada um dos três processos.

| | $n = 4k$ | $n = 4k + 1$ | $n = 4k + 2$ | $n = 4k + 3$ |
|--------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1.º processo | $Q_1 = x_k$ | $Q_1 = \frac{x_k + x_{k+1}}{2}$ | $Q_1 = \frac{x_k + x_{k+1}}{2}$ | $Q_1 = \frac{x_k + x_{k+1}}{2}$ |
| 2.º processo | $Q_1 = \frac{x_k + x_{k+1}}{2}$ | $Q_1 = \frac{x_k + x_{k+1}}{2}$ | $Q_1 = x_{k+1}$ | $Q_1 = x_{k+1}$ |
| 3.º processo | $Q_1 = \frac{x_k + x_{k+1}}{2}$ | $Q_1 = x_{k+1}$ | $Q_1 = x_{k+1}$ | $Q_1 = \frac{x_{k+1} + x_{k+2}}{2}$ |

Passemos agora à verificação da propriedade no que respeita ao primeiro quartil, que exige que a percentagem de dados menores ou iguais a Q_1 deve ser pelo menos 25% e a percentagem de dados maiores ou iguais a Q_1 deve ser pelo menos 75%.

| 1.º processo (Q_1) | | | | |
|---|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| N.º de dados | $n = 4k$ | $n = 4k + 1$ | $n = 4k + 2$ | $n = 4k + 3$ |
| Valor do primeiro quartil | $Q_1 = x_k$ | $Q_1 = \frac{x_k + x_{k+1}}{2}$ | $Q_1 = \frac{x_k + x_{k+1}}{2}$ | $Q_1 = \frac{x_k + x_{k+1}}{2}$ |
| N.º de dados de valor garantidamente menor ou igual a Q_1 | k | k | k | k |
| Verificação da Propriedade | $\frac{k}{4k} = 25\%$ | $\frac{k}{4k+1} < 25\%$ | $\frac{k}{4k+2} < 25\%$ | $\frac{k}{4k+3} < 25\%$ |
| N.º de dados de valor garantidamente maior ou igual a Q_1 | $n - (k - 1) = 3k + 1$ | $n - k = 3k + 1$ | $n - k = 3k + 2$ | $n - k = 3k + 3$ |
| Verificação da Propriedade | $\frac{3k+1}{4k} > 75\%$ | $\frac{3k+1}{4k+1} > 75\%$ | $\frac{3k+2}{4k+2} > 75\%$ | $\frac{3k+3}{4k+3} > 75\%$ |

Nos casos assinalados a vermelho não se pode garantir a propriedade.

| 2.º processo (Q_1) | | | | |
|---|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| N.º de dados | $n = 4k$ | $n = 4k + 1$ | $n = 4k + 2$ | $n = 4k + 3$ |
| Valor do primeiro quartil | $Q_1 = \frac{x_k + x_{k+1}}{2}$ | $Q_1 = \frac{x_k + x_{k+1}}{2}$ | $Q_1 = x_{k+1}$ | $Q_1 = x_{k+1}$ |
| N.º de dados de valor garantidamente menor ou igual a Q_1 | k | k | $k + 1$ | $k + 1$ |
| Verificação da Propriedade | $\frac{k}{4k} = 25\%$ | $\frac{k}{4k + 1} < 25\%$ | $\frac{k + 1}{4k + 2} > 25\%$ | $\frac{k + 1}{4k + 3} > 25\%$ |
| N.º de dados de valor garantidamente maior ou igual a Q_1 | $n - k = 3k$ | $n - k = 3k + 1$ | $n - k = 3k + 2$ | $n - k = 3k + 3$ |
| Verificação da Propriedade | $\frac{3k}{4k} = 75\%$ | $\frac{3k + 1}{4k + 1} > 75\%$ | $\frac{3k + 2}{4k + 2} > 75\%$ | $\frac{3k + 3}{4k + 3} > 75\%$ |

No caso assinalado a vermelho não se pode garantir a propriedade. No entanto, verifica-se que para $n \geq 53$, o valor obtido é arredondado à unidade percentual para 25%, uma vez que a diferença é menor que 0,5%.

| 3.º processo (Q_1) | | | | |
|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| N.º de dados | $n = 4k$ | $n = 4k + 1$ | $n = 4k + 2$ | $n = 4k + 3$ |
| Valor do primeiro quartil | $Q_1 = \frac{x_k + x_{k+1}}{2}$ | $Q_1 = x_{k+1}$ | $Q_1 = x_{k+1}$ | $Q_1 = \frac{x_{k+1} + x_{k+2}}{2}$ |
| N.º de dados de valor garantidamente menor ou igual a Q_1 | k | $k + 1$ | $k + 1$ | $k + 1$ |
| Verificação da Propriedade | $\frac{k}{4k} = 25\%$ | $\frac{k + 1}{4k + 1} > 25\%$ | $\frac{k + 1}{4k + 2} > 25\%$ | $\frac{k + 1}{4k + 3} > 25\%$ |
| N.º de dados de valor garantidamente maior ou igual a Q_1 | $n - k = 3k$ | $n - k = 3k + 1$ | $n - k = 3k + 2$ | $n - (k + 1) = 3k + 2$ |
| Verificação da Propriedade | $\frac{3k}{4k} = 75\%$ | $\frac{3k + 1}{4k + 1} > 75\%$ | $\frac{3k + 2}{4k + 2} > 75\%$ | $\frac{3k + 2}{4k + 3} < 75\%$ |

Mais uma vez, o caso assinalado a vermelho é o problemático. Todavia, verifica-se que para $n \geq 51$, o valor obtido é arredondado à unidade percentual para 75%, já que a diferença é menor que 0,5%.

Como acabámos de verificar, nenhum dos processos apresentados garante que a percentagem de dados não superiores (respetivamente não inferiores) ao primeiro quartil é pelo menos 25% (respetivamente 75%). Para que isso acontecesse, seria necessário que se estabelecessem regras específicas para

o cálculo dos quartis que dependessem do resto da divisão do número de dados (n) por 4, tornando-se o procedimento fastidioso e pouco interessante para os alunos deste ciclo de estudos.

Rejeitando o 1.º processo, dado que não verifica uma das propriedades em três quartos dos casos e comparando os 2.º e 3.º processos nos casos em que não garantem a propriedade, verifica-se que se encontram em igualdade de circunstâncias quanto à opção de preferência, quando se efetua a verificação da versão completa da propriedade.

| | Para n ímpar | |
|---|--|--|
| | Processo que não inclui a ordem da mediana no cálculo dos quartis (2.º processo) ($n = 4k + 1$) | Processo que inclui a ordem da mediana no cálculo dos quartis (3.º processo) ($n = 4k + 3$) |
| Percentagem de dados de valor menor ou igual a Q_1 é maior ou igual a 25% | Não garantido | Garantido |
| Percentagem de dados de valor maior ou igual a Q_1 é maior ou igual a 75% | Garantido | Não garantido |
| Percentagem de dados de valor menor ou igual a Q_3 é maior ou igual a 75% | Garantido | Não garantido |
| Percentagem de dados de valor maior ou igual a Q_3 é maior ou igual a 25% | Não garantido | Garantido |

Atendendo a estas questões, optou-se, nas Metas Curriculares, pelo 2.º processo de cálculo dos quartis (OTD8-1.1 e OTD8-1.2) uma vez que é o mais amplamente utilizado, sendo em particular o que está programado na grande maioria das calculadoras. Em conformidade com esta escolha, o descritor OTD8- 1.4 refere apenas as propriedades que de facto são válidas com a definição adotada. É no entanto aconselhável referir a importância das propriedades enunciadas na primeira e na última linha do quadro anterior, ainda que, pelo processo de cálculo adotado, apenas se verifiquem aproximadamente, tal como foi explicado”.

Anexo 3 - Guião do trabalho de Estatística

Apresentação do trabalho de projeto em formato digital

O trabalho de projeto faz parte da tua avaliação neste tema. Deves colaborar com os teus colegas de grupo, em toda a elaboração do trabalho.

O estudo estatístico incide sobre os dados recolhidos que se encontram na tabela.

O relatório que vais elaborar, juntamente com o teu grupo, deve ser enviado para: teresaespiritoso@dpedro.net

Como elaborar um relatório?

- 1ª página

Capa: como se exemplifica ao lado.

| |
|--------------------------------------|
| Nome do estabelecimento de ensino |
| Tema do trabalho |
| Disciplina |
| Nome dos autores |
| Ano |
| Data |

- 2ª página

Introdução: onde são apresentados o tema e a justificação da vossa escolha.

- 3ª página

Índice: quando o trabalho estiver acabado numeram todas as páginas (menos a capa; o índice é com numeração romana).

- 4ª página e seguintes

Metodologia: Exposição do problema.

Organização e tratamento de dados

O vosso estudo deve integrar:

- Definição da população e da amostra;
- variáveis quantitativas e qualitativas;
- Cálculo das medidas de tendência central (localização): moda, média e mediana;
- Cálculo das medidas de dispersão: amplitude da amostra e amplitude interquartis;
- Tabela de frequência absoluta e relativa;
- Gráficos de barras;
- Gráficos circulares;
- Gráficos de caule e folhas;
- Gráficos de extremos e quartis.

(Os gráficos devem estar completos, com as respetivas legendas e títulos)

Junto a cada gráfico deve aparecer um comentário/pequeno texto explicando o que cada um apresenta

Interpretação dos resultados e formulação de conclusões

- Indicar os aspetos mais importantes do trabalho e identificar as principais dificuldades sentidas;
- Tirar conclusões a partir dos resultados obtidos.

- Última página

Bibliografia

Lista de livros e/ou obras consultadas, por ordem alfabética como a seguir se exemplifica:

Costa, Belmiro, Rodrigues, Ermelinda, (2014), Novo Espaço 8, Porto, Porto Editora

Endereços eletrónicos consultados

Lista dos sítios da internet consultados, com a data de consulta e endereço completo

Por exemplo:

O sítio da ALEA, Ação Local de Estatística Aplicada, 2016

<http://www.alea.pt/> [consultado em 2016-04-22]

Anexos

Os documentos que serviram de apoio à realização do trabalho, como por exemplo o inquérito aplicado.

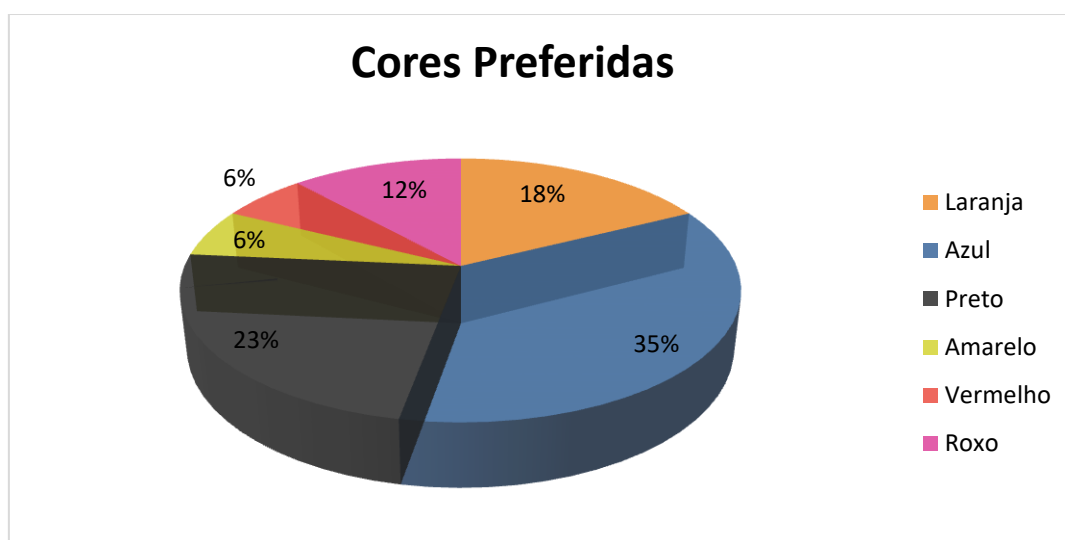
Anexo 4 - Trabalhos elaborados pelos alunos

Neste anexo são apresentados alguns exemplos retirados dos trabalhos elaborados pelos alunos.

Cores Preferidas

| Cor Preferida | Frequência Absoluta (n_i) | Frequência Relativa (f_i) | Frequência Relativa (em %) |
|---------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Laranja | 3 | $\frac{3}{17} \approx 0,176$ | 17,6 |
| Azul | 6 | $\frac{6}{17} \approx 0,353$ | 35,3 |
| Preto | 4 | $\frac{4}{17} \approx 0,235$ | 23,5 |
| Amarelo | 1 | $\frac{1}{17} \approx 0,059$ | 5,9 |
| Roxo | 2 | $\frac{2}{17} \approx 0,118$ | 11,8 |
| Vermelho | 1 | $\frac{1}{17} \approx 0,059$ | 5,9 |
| Total | 17 | 1 | 100 |

1- Tabela de frequência absoluta e relativa sobre as cores preferidas



2- Gráfico circular sobre as cores preferidas

Moda: azul (com 6 alunos, sendo a cor com o maior setor)

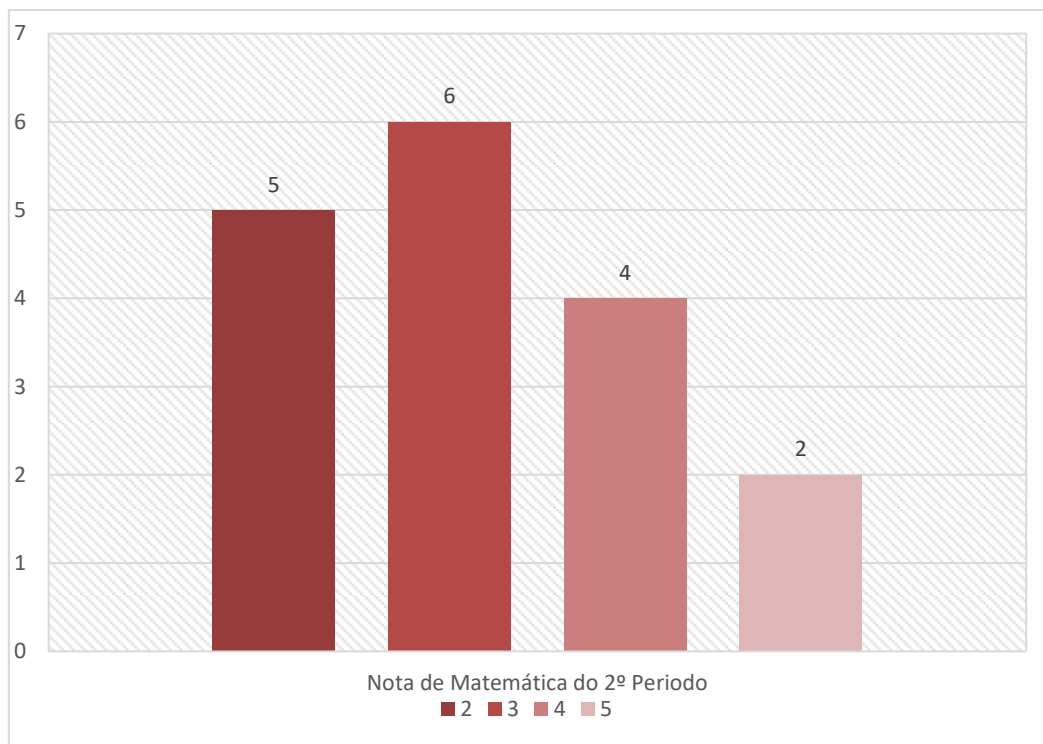
Nestas representações dos dados, observa-se que 3 alunos preferem a cor laranja, 6 a cor azul, 4 a cor preto, 1 a cor amarela, 2 a cor roxa e 1 a cor vermelha.

Conclui-se, assim, que a cor preferida de maior número de alunos é o azul (sendo a cor com o maior setor, no gráfico circular) e as menos preferidas são o amarelo e o vermelho.

Notas de Matemática do 2º Período

| Nota de matemática do 2º Período | Frequência Absoluta (n_i) | Frequência Relativa (f_i) | Frequência Relativa (em %) |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 2 | 5 | $\frac{5}{17} \approx 0,294$ | 29,4 |
| 3 | 6 | $\frac{6}{17} \approx 0,353$ | 35,3 |
| 4 | 4 | $\frac{4}{17} \approx 0,235$ | 23,5 |
| 5 | 2 | $\frac{2}{17} \approx 0,118$ | 11,8 |
| Total | 17 | 1 | 100 |

3- Tabela de frequência absoluta e relativa sobre a nota de Matemática do 2º Período



4- Gráfico de barras sobre a nota de Matemática do 2º Período


Moda: 3 (sendo a nota com a barra maior)

Mínimo: 2

Máximo: 5

Amplitude: $5-2=3$

Média: $\bar{x} = \frac{2 \times 5 + 3 \times 6 + 4 \times 4 + 5 \times 2}{17} \approx 3$

Mediana: 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 5 5

 $\tilde{x} = 3$

Primeiro Quartil: $\frac{2+2}{2} = 2$

Terceiro Quartil: $\frac{4+4}{2} = 4$

Amplitude interquartis: $4-2=2$

Através da interpretação das representações dos dados, observa-se que 5 alunos tiveram 2 a matemática, 6 tiveram 3, 4 tiveram 4 e 2 tiveram 5. Conclui-se, assim, que a nota com maior frequência é o 3 (sendo a nota com a barra maior) e com menor frequência é o 5.

Tabela de dados para tratamento estatístico – 8ªA

| Nº | Nome | Idade (hoje) | Mês do Aniversário (em palavra) | Mês do Aniversário (em número) | Nº de irmãos | Nº livros lidos por ano | Nota de matemática do 2º período | Cor preferida | Clube preferido |
|----|---------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------|-------------------------|----------------------------------|---------------|-----------------|
| 2 | Carolina Martins | 13 | Dezembro | 12 | 0 | 2 | 3 | laranja | F.C. Porto |
| 3 | Catarina Barbosa | 13 | Outubro | 10 | 0 | 2 | 3 | azul | F.C. Porto |
| 4 | Daniela Ferreira | 13 | Maio | 05 | 2 | 3 | 2 | prato | F.C. Porto |
| 5 | Diogo Correia | 14 | Abril | 04 | 1 | 3 | 3 | preto | F.C. Porto |
| 6 | Firmino Oliveira | 13 | Setembro | 09 | 1 | 2 | 5 | azul | F.C. Porto |
| 7 | Gabriel Chilo | 13 | Agosto | 08 | 2 | 3 | 4 | azul | F.C. Porto |
| 8 | Gonçalo Coutinho | 13 | Dezembro | 12 | 0 | 3 | 2 | amarelo | Benfica |
| 9 | Inês Ferreira Gomes | 14 | Janeiro | 01 | 2 | 3 | 2 | roxo | Benfica |
| 10 | Inês Sofia Reis | 13 | Agosto | 08 | 1 | 3 | 4 | preto | F.C. Porto |
| 11 | João Miguel Sousa | 14 | Março | 03 | 0 | 3 | 3 | laranja | F.C. Porto |
| 12 | João Levandeira | 13 | Novembro | 11 | 1 | 3 | 3 | vermelho | Benfica |
| 13 | Margarida Macedo | 13 | Julho | 07 | 1 | 6 | 4 | laranja | F.C. Porto |
| 14 | Matilde Almeida | 13 | Maio | 05 | 0 | 3 | 4 | azul | F.C. Porto |
| 15 | Pedro Lopes | 13 | Outubro | 10 | 0 | 7 | 3 | azul | F.C. Porto |
| 16 | Pedro Almeida | 13 | Junho | 06 | 2 | 4 | 2 | preto | F.C. Porto |
| 18 | Rita Pereira Faria | 13 | Julho | 7 | 1 | 3 | 5 | roxo | — |
| 19 | Rui Almeida | 13 | Dezembro | 12 | 0 | 3 | 2 | Azul | F.C. Porto |

Anexo 5 – Certificados de Formação em Matemática



Antero Machado dos Santos Alves, Director dos Serviços Académicos da Universidade do Minho, certifica, em face do arquivo respectivo, que Teresa Maria Espírito Santo Cardoso, natural da freguesia de Várzea de Travões, concelho de São João da Pesqueira, distrito de Viseu, filha de Mário Augusto Cardoso e de Conceição Fátima do Espírito Santo, concluiu nesta Universidade, aos seis de Setembro de dois mil, a Licenciatura em Ensino de Matemática com a classificação final de 13 (treze) valores.

Mais se certifica que a referida classificação é provisória, podendo vir a ser alterada por efeito de exames para melhoria de nota ainda por efectuar.

O interessado requereu e pagou a respectiva Carta de Curso.

A presente certidão vai firmada com o selo branco desta Universidade.

Secretaria dos Serviços Académicos da Universidade do Minho,
aos sete de Setembro de dois mil.

Director de Serviços,
Antero Machado dos Santos Alves

O original fotocopiado tem a mesma validade da serviço que o emitido.

O original permanecerá sob guarda do polo técnico do serviço
que o emitiu.

© 2000 by the
 author(s).

0 original
que o em:tu.
2.º Camilo
da Silvestre do seu curz

Am 8.º n.º 1

Count: $Am^{238} 6.4 \pm 0.1$

Confidencial e registrado sob nº



— **MARIA JOSÉ CARNEIRO TORRES FERREIRA DE OLIVEIRA**, chefe da **Divisão de Pós-Graduação dos Serviços Académicos da Universidade do Minho**, certifica em face dos elementos constantes no arquivo que, **Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso**, natural da freguesia de Várzea de Trevões, concelho de São João da Pesqueira, distrito de Viseu, filha de Mário Augusto Cardoso e de Conceição Fátima do Espírito Santo, obteve aproveitamento nas seguintes disciplinas que constituem a estrutura curricular do **CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM SUPERVISÃO PEDAGÓGICA EM ENSINO DA MATEMÁTICA**:

Livro nº 2
Reg.º nº 272/2006
Enrol. 13,00 €

— Seminário I - Tópicos de Topologia - 10 (dez) valores; Metodologia de Investigação em Educação - 15 (quinze) valores; Supervisão Pedagógica - 17 (dezassete) valores; Metodologia de Ensino da Matemática - 18 (dezoito) valores; Seminário II - Sistemas Dinâmicos Computacionais - 14 (catorze) valores; Avaliação Curricular - 15 (quinze) valores; Supervisão Pedagógica em Ensino da Matemática - 15 (quinze) valores; Investigação em Supervisão Pedagógica em Ensino da Matemática - 16 (dezasseis) valores; Seminário III - Os Hipermedia e a Sociedade de Informação 15 (quinze) valores.

— Mais se certifica que concluiu a estrutura curricular do referido curso aos vinte e nove dias do mês de Novembro de dois mil e quatro com a média final de **16 (dezasseis) valores**.

— A presente certidão, vai firmada com o selo a branco desta Universidade.

— Divisão de Pós-Graduação dos Serviços Académicos da Universidade do Minho, em Braga, aos vinte e sete dias do mês de Fevereiro de dois mil e seis.

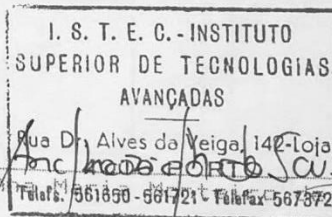
A CHEFE DE DIVISÃO,

DECLARAÇÃO

Para os devidos efeitos, declara-se que Teresa Maria Espírito
Santo Cardoso ----- filho de Mário Augusto Cardoso ----
----- e de Conceição Fátima Espírito Santo
-----, concluiu neste Instituto
no Ano Lectivo de 1990/91 o 1º Ano e encontra-se
matriculado(a) no Ano Lectivo de 1991/92, na qualidade de
aluno(a) do 2º Ano do Curso Superior de Informática.
A presente declaração é passada para efeitos de :

() Matrícula () Abono de Família () A.D.S.E.
() Militares () Passe (X) Emprego
() I.R.S.

ISTEC, Porto, 4 de Dezembro, 1991



Está conforme o original

Agrupar

Escolas Rodrigues de Freitas

Porto, em 09-10-2008

P/O Chefe de Serv. Adm. Escola



Declaração

Declara-se que o(a) Dr.(^a) Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso

portador(a) do B.I. nº 7690889 frequentou com aproveitamento o Curso de Formação "*Introdução aos Métodos Combinatórios*", com a classificação de 7 valores (numa escala de 0 a 10 valores). Este curso com a duração de 25 horas, que decorreu no Departamento de Matemática Pura da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, de 22 de Setembro a 3 de Outubro de 2008, está acreditado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua com 1 crédito, correspondendo-lhe o registo CCPFC/ACC-47813/07, conforme o certificado datado de 16 de Abril de 2007.

Para efeitos de aplicação do nº 3 do artigo 14º do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, o presente curso releva para a progressão na carreira de Professores do Grupo 500 e 510.

O curso foi leccionado pelo Formador: Prof. Doutor Samuel António de Sousa Dias Lopes (registo CCPFC/RFO-21889/07).

Porto, 5 de Dezembro de 2008

O Responsável pelo Curso de Formação


U. PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO
Rua do Campo Alegre s/n
4169-007 Porto, Portugal
Prof. Doutor Samuel António de Sousa Dias Lopes
GABINETE DE FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES



Está conforme o original
/ gruppamento de Escolas Rodrigues de Freitas
Porto, em 23.12.02
/ o Chefe de Serv. Adm. Escola,
F. Regalla

Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas
Praça Pedro Nunes 4050-466 Porto
Telef: 22600880/ Fax: 22600880
e-mail: cfportocidental@gmail.com
URL: <http://www.cfportocidental.com.pt>

CENTRO DE FORMAÇÃO DE ESCOLAS DO PORTO OCIDENTAL

NIPC - 600 083 624

Registo de Acreditação: CCPFC/ENT-AE-0991/08

CERTIFICADO DE FORMAÇÃO CONTÍNUA

Conforme documentação arquivada neste Centro, certifica-se que Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso natural de S. João da Pesqueira, nascido a 16 / 11 / 1966, nacionalidade Portuguesa portador(a) do documento de identificação n.º 7690889 emitido em Lisboa em 14 / 04 / 2004 concluiu com aproveitamento a Oficina de Formação Continuada:

MATEMÁTICA COM UM AMBIENTE DE GEOMETRIA DINÂMICO - GEOGEBRA

que decorreu de 18/06/2009 a 23/07/2009 com a duração total de 25 Horas Presenciais + 25 Horas Não Presenciais tendo-lhe sido atribuída a classificação de Excelente com 9,1 (nove, um) valores a que correspondem 2 (DOIS) créditos.

Observações: Mais se certifica que, para os efeitos previstos no Art.º 5º do Regime Jurídico da Formação Contínua e para efeitos de aplicação do Despacho 16794/05 de 3 de Agosto, a presente acção releva para a progressão na carreira de Professores dos Grupos 230 E 500.



UNIAO EUROPEIA
Fundo Social Europeu

Certificado Formando n.º 245 / 2009



ACÇÃO CO-FINANCIADA PELO FUNDO SOCIAL EUROPEU E ESTADO PORTUGUÊS

Modalidade: Oficina de Formação
Área de Formação: Pessoal Docente
Fornecedor: Carlos Manuel Ferreira Teixeira Monteiro
Local de Formação: Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas - Porto
Nº de Registo de Acreditação: CCPFC/ACC – 51311/08

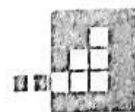
Conteúdos da Acção:

Resolução de problemas e exploração de actividades de investigação sobre temas relevantes dos curricula dos diferentes níveis de ensino correspondentes aos professores envolvidos na oficina, com recurso ao Geogebra; (3 horas teóricas + 6 horas práticas)
Exploração e integração do Geogebra como forma de facilitar a visualização e exploração de conceitos, de modelar situações e fenómenos do quotidiano e de facilitar o estabelecimento e exploração de conjecturas; (3 horas teóricas e 4 horas práticas)
Planificação de situações didácticas e a sua experimentação em situação de sala de aula, tendo em conta os aspectos relacionados com a natureza das tarefas e a gestão da sala de aula; (2 horas teóricas + 4 horas práticas)
Descrição e apresentação das situações reais de implementação das tarefas matemáticas com o uso do Geogebra, sob a forma de relatos ou histórias da aula de Matemática, que constituam objecto de reflexão. (2 horas práticas)
Avaliação (1 hora teórica)

Esta conforme o original
Assinatura
Porto, em 23/12/2009
Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas



plano tecnológico
educação



competências
tic

Entidade Formadora: **CF AURÉLIO DA PAZ DOS REIS**
Registo de Acreditação: **CCPFC/ENT-AE-1011/08**
Validade da Acreditação: **09-12-2011**

CERTIFICADO

Certifica-se que **TERESA MARIA ESPÍRITO SANTO**, docente do grupo de
recrutamento **500**, da **AGRUPAMENTO DE ESCOLAS D. PEDRO I**
frequentou com aproveitamento, com a classificação de **EXCELENTE (9,9 Valores)**, a acção de formação contínua,
QUADROS INTERACTIVOS MULTIMÉDIA NO ENSINO/APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA
com o registo de acreditação nº **CCPFC/ACC-59683/09**, na modalidade de curso de formação, com a duração de 15 horas,
relevando para efeitos de progressão em carreira dos grupos de recrutamento **230 E 500**
de acordo com o artº 5º e com o artº 14 do Regime Jurídico da Formação Contínua, com 0,6 créditos realizada entre
05 de NOVEMBRO de 2010 e **22 de NOVEMBRO de 2010**, com o(s) formador(es):
MARIA ALEXANDRA OLIVEIRA JUSTIÇA e LUIS FILIPE PACHECO CARREIRO
A acção inclui-se na formação prevista no artº 5º da Portaria 731/2009, de 7 de Julho, formação em competências
pedagógicas e profissionais com TIC e corresponde a um curso de **Nível 2, Opcional**

Data: 26 de Dezembro de 2010

(Director)

ME
Ministério da
Educação



POPH

EF



Designação "Quadros Interactivos Multimédia no Ensino/Aprendizagem da Matemática"

Modalidade: Curso de Formação

Objectivos Gerais:

- Apoiar as escolas e os professores na criação de condições para uma adequada utilização dos quadros interactivos multimédia em contextos de aprendizagem escolar.
- Reflectir sobre os impactos do paradigma digital nos processos de comunicação e interacção e o seu potencial para promover a inovação e mudança dos processos de ensino e de aprendizagem.
- Favorecer a emergência de novas práticas pedagógicas ao nível dos professores potenciando os benefícios dos quadros interactivos na renovação dos contextos de aprendizagem e eficiência do processo educativo.
- Reflectir e debater as potencialidades dos quadros interactivos nas didácticas específicas da Matemática.

Conteúdos Temáticos:

1. O quadro interactivo multimédia (QIM) como um sistema
 - 1.1. Conceitos e tecnologias;
 - 1.2. Princípios de funcionamento;
 - 1.3. Regras de utilização em segurança;
 - 1.4. Condicionantes e estratégias de remediação.
2. Os QIM e as dinâmicas da comunicação e interacção na Educação
 - 2.1. O paradigma digital e as dinâmicas da comunicação e interacção;
 - 2.2. Suportes de informação multimédia;
 - 2.3. Os QIM e a aprendizagem colaborativa;
 - 2.4. Os QIM e a renovação dos espaços e tempos dos contextos de aprendizagem;
 - 2.5. Exploração de recursos educacionais disponíveis na Internet.
3. As funcionalidades dos quadros interactivos nas didácticas específicas da Matemática:
 - 3.1. A tinta digital e as estratégias de "brainstorming";
 - 3.2. Implementação de mapas de conceitos com recursos aos QIM;
 - 3.3. Recurso ao suporte digital (imagem, vídeo e animação);
 - 3.4. Conteúdos e aplicações Web;
 - 3.5. Exploração de jogos educativos;
 - 3.6. Análise de dados, organização da informação e expressão gráfica.

Modalidade de Avaliação: Excelente – de 9 a 10 valores; Muito Bom – de 8 a 8,9 valores; Bom – de 6,5 a 7,9 valores; Regular – de 5 a 6,4 valores; Insuficiente – de 1 a 4,9 valores.



CENTRO DE FORMAÇÃO
AURÉLIO DA PAZ DOS REIS

CCPFCENT-AE-1138/11



CERTIFICADO

Nº 02173 / CFAPR / 2013

Para os devidos efeitos certifica-se que **Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso**, portador do **B.I./C.C. nº 7690889**, frequentou, com aproveitamento, a Acção de Formação Contínua de Professores, promovida pelo Centro de Formação Aurélio da Paz dos Reis, a seguir identificada

Oficina de Formação para uma reflexão sobre as práticas pedagógicas no ensino da Matemática

Modalidade: **Oficina de Formação**

Duração da Acção **25 Horas Presenciais e 25 Horas de Trabalho Autónomo**

Registo de Acreditação pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua nº **CCPFC/ACC-73954/13**

Avaliação Quantitativa **10 (dez)**

Avaliação Qualitativa: **Excelente**

Número de Créditos atribuídos: **2**

Data de Início: **22-04-2013**

Data de Finalização: **18-07-2013**

Local de realização da Acção: **Escola S/3 Inês de Castro**

Mais se certifica que, para efeitos previstos no artigo 5º do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente acção releva

para efeitos de progressão em carreira de Professores dos grupos: **230 e 500**

Mais se certifica que, para efeitos de aplicação do nº 3 do artigo 14º do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente acção releva

para efeitos de progressão em carreira de Professores dos grupos: **230 e 500**

Formador(a) (es) (as): **Cristina Maria Almeida Mariz Azevedo Sousa / Maria Leonor Abreu Mendes Oliveira**

Valadares, 21-10-2013

O Diretor do Centro de Formação Aurélio da Paz dos Reis

(Olinto António Santos Silva)

Designação “Oficina de Formação para uma reflexão sobre as práticas pedagógicas no ensino da Matemática”

Modalidade: Oficina de Formação

Objectivos Gerais:

- Melhoria da prática do ensino da matemática;
- Dinamização do trabalho colaborativo;
- Promoção do desenvolvimento profissional.

Conteúdos:

- Desenvolvimento de práticas pedagógicas;
- Construção da planificação anual;
- Elaboração de sequências;
- Produção de materiais didáticos;
- Testagem dos materiais produzidos;
- Promoção do debate e da troca de experiências entre os professores com base nos materiais produzidos nas sessões conjuntas e em trabalho autónomo, reforçando-se as práticas colaborativas entre os docentes.

Escala de Avaliação: Excelente – de 9 a 10 valores; Muito Bom – de 8 a 8,9 valores; Bom – de 6,5 a 7,9 valores; Regular – de 5 a 6,4 valores; Insuficiente – de 1 a 4,9 valores.



Centro de Formação
da
Associação de Professores de Matemática

www.apm.pt/centroformacao

CERTIFICADO

Certifica-se que Teresa Eugénia Santos concluiu com aproveitamento a ação de formação "Dinâmicas da Matemática: Abordagens Diferenciais de Contextos Matemáticos", na modalidade da Oficina de Formação, na Escola Secundária Dr. Joaquim G. Ferreira Alves – Valadares, tendo-lhe sido atribuída a classificação do Exame de 9,5 valores e 2 créditos.

Maria se certifica que, para os efeitos previstos no artigo 54.º do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente ação releva para efeitos de progressão em carreira de Professores do Grupo 230 do 2.º Ciclo do Ensino Básico e do Grupo 500 dos Ensino Básico (3.º Ciclo) e Secundário.

Para efeitos de aplicação do nº 3 do artigo 14.º do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente ação releva para a progressão em carreira de Professores do Grupo 230 do 2.º Ciclo do Ensino Básico e do Grupo 500 dos Ensino Básico (3.º Ciclo) e Secundário.

Designação: *Dinâmicas da Matemática: Abordagens Diferenciais de Contextos Matemáticos*

Registo de Acreditação: *CCPFC/APC – 81272/15*

N.º de horas: *25 Horas presenciais + 25 Horas de trabalho autónomo*

Avaliação Quantitativa: *Escala de 1 a 10 valores*

N.º de créditos: *2 u.c. (Classificação Máxima)*

Local: *Escola Secundária Dr. Joaquim G. Ferreira Alves – Valadares*

Data Início / Data Fim: *1 de Setembro de 2016/14 de Julho de 2016*

Responsável: *Maria Tereza da Silva Serra, Diretora da Escola*

Lisboa, 19 de Agosto de 2016
A Diretora do Centro de Formação

Digitally signed by Maria
Teresa Gabriel dos Santos
DN: cn=Maria Teresa Gabriel
dos Santos, o=Diretora do
Centro de Formação da APM,
email=ctermas@apm.pt,
c=PT
Date: 2016.08.19 09:03:00
+01'00'

(Maria Teresa Gabriel dos Santos)




APM

Associação de Professores
de Matemática

Centro de Formação da Associação de Professores de Matemática
61 Rua Dr. João Couto, nº 27-A – 1500-238 Lisboa
☎ 21 718 36 90 ☎ 21 718 64 34 ✉ ctermas@apm.pt
<http://www.apm.pt>

Anexo 6 – Outros Certificados de Formação



R. Igreja de Cedofeita n.º 27
4050 - 306 Porto
Tel. 22 2076060

CERTIFICADO

Face aos respectivos registos, certifica-se que o formando abaixo identificado frequentou a Acção de Formação Contínua indicada.

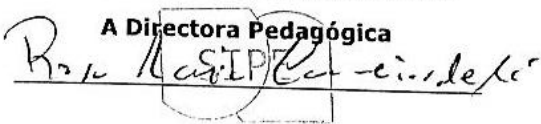
Aluno: Teresa Maria Espírito Santo Cardoso
Data de Nascimento: 16-11-1966
Documento de Identificação: 7690889

Entidade Formadora: Centro de Formação do SIPE
Acção de Formação: "Páginas da Internet— Criação e Navegação Em Contexto Educativo"
Formador: Dr.ª Sandra Dias

Modalidade da Formação: Curso de Formação **Registo de Acreditação: CCCFC/ACC – 65258/10**
Duração: 25 horas **De:12/02/2011 A: 05/03/2011**
Avaliação Qualitativa : Excelente **Avaliação Quantitativa: 10**
N.º de Créditos atribuídos: 1

Mais se certifica que para os efeitos previstos no artigo 5.º, do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente acção releva para efeitos de progressão na carreira de Educadores de Infância, Professores dos Ensinos Básico e Secundário e Professores de Educação Especial

Porto, 10 de Março de 2011

Pelo Centro de Formação do SIPE
A Directora Pedagógica


Modalidade de Formação: Curso de Formação

Área de Formação: Tecnologias de Informação e Comunicação

Efeitos Produzidos:

- vMotivar os formandos para a utilização do computador nas suas aulas;
- vCapacitar os formandos para a produção de materiais didácticos;
- vHabilitar os formandos para o uso integrado do programa FrontPage;
- vCapacitar os formandos para a pesquisa de informação na Internet, relevantes para os conteúdos programáticos abordados em sala de aula;
- vMunir os formandos de instrumentos e estratégias inovadoras para a dinamização das suas aulas.

Conteúdos:

Apresentação dos conteúdos a abordar e da metodologia de trabalho; (1 hora)

Pesquisa na Internet;

Motores de busca: utilização do Google;

Pesquisar e navegar na Internet;

Organizar a informação pesquisada na internet: adicionar aos Favoritos, guardar a informação pesquisada,

Enviar e receber e-mail com ficheiros anexos;

Uso do FrontPage:

Descrição das principais características do programa;

Identificar os componentes da área de trabalho;

Reconhecer as potencialidades do programa para realização de Projectos Multimédia;

Utilizar adequadamente as ferramentas de desenho;

Aplicar cor nas páginas;

Manipular textos nas páginas;

Definir selecções;

Definir símbolos;

Adicionar som e música;

Explicar como se faz a importação de vídeo;

Aplicar botões sensíveis à passagem do rato;

Manipular imagens;

Aplicar elementos de animação;

Aplicar elementos de animação complexa;

Proceder à publicação do site, num servidor Web.

Observações:

O Processo de Avaliação incluiu diversos parâmetros:
Avaliação contínua e individual;

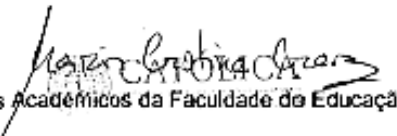
Avaliação dos documentos produzidos; Relatório dos formandos;
Relatório do formador.

CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO

DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E ORGANIZACIONAL: DINÂMICAS DE IMPLICAÇÃO, CONHECIMENTO E MELHORIA

Os Serviços Académicos da Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa certifica, para os devidos efeitos, que **Teresa Espirito Santo**, frequentou a ação de formação, que teve início em 19.02.2013 e término a 07.05.2013, com a duração de 50 horas (25 horas presenciais conjuntas e 25 horas de trabalho autónomo), orientada pelos formadores, **Cristina Maria Gomes da Costa Palmeirão, José Joaquim Ferreira Matias Alves Maria do Céu Neves Roldão**,

Porto, 15 de Janeiro de 2014



Os Serviços Académicos da Faculdade de Educação e Psicologia



Face aos respetivos registos, certifica-se que o formando abaixo identificado frequentou a Ação de Formação Contínua indicada.

Formando: Teresa Maria Espírito Santo Cardoso

Número de Identificação Civil: 7690889

Entidade Formadora: Centro de Formação do SIPE

Ação de Formação: "Criação de Material de Apoio ao Processo Ensino - Aprendizagem (Excel)"

Formador: José Barata

Modalidade da Formação: Curso de Formação

Registo de Acreditação: CCPFC/ACC-74786/13

Duração: 25 Horas

De: 22-06-2015 **A:** 20-07-2015

Avaliação Qualitativa : Excelente

Avaliação Quantitativa: 10,0

N.º de Créditos atribuídos: 1

Mais se certifica que para os efeitos previstos na alínea a) do artigo 8º do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente ação releva para efeitos de progressão na carreira de Educadores de Infância e Professores dos Ensinos Básico e Secundário

Pelo Centro de Formação do SIPE

A Coordenadora


(Dr.ª Sara Faria)

Porto, 11 de dezembro de 2015

Área de Formação (Artº. 5º do Decreto-Lei nº 22/2014 de 11 de Fevereiro)

g) Tecnologias da informação e comunicação aplicadas a didáticas específicas ou à gestão escolar.

Efeitos Produzidos:

Motivar os formandos para a utilização do computador;

Capacitar os formandos para a produção de material de apoio;

Capacitar os formandos dos conhecimentos necessários para criar e formatar uma folha de Excel.

Conteúdos:

Apresentação do programa da acção e da metodologia de trabalho.

Microsoft Excel :

Características do Ambiente de Trabalho;

Configuração da Página;

Introdução de dados;

Preenchimento Automático de Células;

Edição de Células;

Apagar o Conteúdo de uma Célula;

Inserir/Apagar Linhas e Colunas;

Formatação de Linhas / Colunas;

Copiar e Mover Células;

Formatação de Texto;

Formatação de Células;

Criação de Fórmulas;

Referências Relativas e Absolutas;

Utilização de Funções;

Ordenação de Dados;

Criação e Formatação de Gráficos;

Formatação Condicional;

Criação e Formatação de Cabeçalhos e Rodapés;

Abrir/ Guardar e Proteger Documentos;

Impressão de Documentos;

Personalizar o Ambiente de Trabalho;

Filtro Automático;

Formulário;

Validação de Dados.

Observações:

O Processo de Avaliação incluiu diversos parâmetros:

- Assiduidade;
- Pontualidade;
- Interesse manifestado;
- Realização de um trabalho final individual e sua apresentação.



CERTIFICADO

Certifica-se que Teresa Espínido Santo participou na Acção de Formação "Educação Sexual/para a Sexualidade na Escola", realizada no dia 8 de Setembro de 2010, na Escola Secundária Almeida Garrett - Gaia.

O Director da Escola

[Signature]

A Equipa do Projecto

"Educação para a Saúde"

[Signature]



ME
Ministério da
Educação

Agrupamento de Escolas D. Pedro I
- 152500 -

DECLARAÇÃO

Para os devidos efeitos declara-se que: Teresa Espírito Santo,
como representante da escola Básica de Canidelo esteve
presente na reunião de acompanhamento do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico e
do Plano da Matemática II, na Escola Básica de Canidelo, Vila Nova de Gaia, no dia dezasseis
de Novembro de dois mil e dez, das quinze horas às dezoito horas.

Por ser verdade, e para constar onde convier, se passa a presente declaração que vai
ser assinada pela professora acompanhante do Plano de Matemática e do Novo Programa do
Ensino Básico e pelo Director do Agrupamento.

Canidelo, dezasseis de Novembro de 2010

A Professora Acompanhante,

Maria Alexandra Oliveira Justica
(Maria Alexandra Oliveira Justica)

O director,

António Hartado Duarte
(António Hartado Duarte)

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS D.PEDRO I
ESCOLA BÁSICA DE CANDELO

Certifica-se que:

Teresa Espírito Santo participou na ação de formação

ACORDO ORTOGRÁFICO, orientada pela Dr.^a Lúcia Vaz Pedro, no dia 12 de janeiro de 2011, das 17.45h às 20.45h, nesta escola.

12 de janeiro de 2011,

Diretor,



Agrupamento de Escolas D. Pedro I
Escola Básica de Canidelo

Certificado

Certifica-se que

Teresa Espírito Santo

participou na seminário **LIDERANÇA NA ESCOLA DE HOJE**,
dinamizado pelo professor Doutor Joaquim Azevedo, no dia
19 de janeiro de 2011, das 17.30h às 19.30h, nesta escola.

Canidelo, 19 de janeiro de 2011
O diretor,





CERTIFICADO

Certifica-se que, Teresa Espírio Santo
 esteve presente no **seminário «Coaching Educativo»**, dinamizado por
José Luis Gonçalves. O evento realizou-se na Escola Básica de Canidelo,
 no dia 7 de julho de 2011, a convite do projeto «**PLANO DE AÇÃO**
TUTORIAL».


 Dr. António Furtado Duarte
 11/07/11




Certificado

Certifica-se que, Francisco António Furtado
_____ esteve presente na **acção de formação «Acordo Ortográfico»**, dinamizada pela Dra. **Regina Matos Rocha**. O evento realizou-se na Escola Básica de Canidelo, no dia 13 de julho de 2011, a convite do grupo de professores de Língua Portuguesa.

O Diretor,

Dr. António Furtado Duarte

CERTIFICADO

Certifica-se que Teresa Espírito Santo
participou no Workshop


“Avaliação e Aprendizagem: Duas Amigas Inseparáveis”

que decorreu no dia 22 de Novembro de 2011, entre as 15.30h e as 17.30h
na Escola Secundária Inês de Castro, dinamizado pela Dr.ª Maria do Rosário
Monteiro, no âmbito do acompanhamento dos Novos Programas de
Matemática para o Ensino Básico realizado pela Dr.ª Maria Alexandra Justica.

Organização:

Centro de Formação Aurélio da Paz dos Reis

O Director do Centro de Formação Aurélio da Paz dos Reis





Certifica-se que Teresa Espírito Santo
frequentou a Sessão de Formação "**Quadros Interactivos**",
sob orientação do Professor João Paulo Silva, realizada no dia
09 de Novembro de 2010, das 15h00 às 16h30, na Escola Bási-
ca de Canidelo.

Canidelo, 09 de Novembro de 2010.





Certifica-se que Teresa Espínho Santo
frequentou a Sessão de Formação "**Dinamizar o Espaço
Moodle**", sob orientação da Professora *Paula Costa*, realiza-
da no dia 16 de fevereiro de 2011, das 11h50 às 13h20, na
Escola Básica de Canidelo.

Canidelo, 16 de fevereiro de 2011.

O Diretor


(António Furtado Duarte)





Certifica-se que Teresa Espírito Santo
frequentou a Sessão de Formação "**Dinamizar o Espaço Moodle**", sob orientação das Professoras *Diana Magalhães*
e *Paula Costa*, realizada no dia 23 de março de 2011, das
11h50 às 13h20, na Escola Básica de Canidelo.

Canidelo, 23 de março de 2011.

O Diretor

(António Furtado Duarte)



CERTIFICADO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL
Aplicações Informáticas para Gestão e Administração Escolar



Certifica-se que **Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso**, natural de **Várzea de Trevões**, nascido(a) a **16-11-1966**, nacionalidade **Portuguesa**, sexo **Feminino**, portador(a) do Bilhete de identidade / Cartão de Cidadão nº **7690889**, válido até **14-12-2014**, exercendo as funções de **Professora** no(a) **Agrupamento de Escolas de D. Pedro I (343924)**, frequentou a ação de formação abaixo indicada, realizada nas instalações do(a) **Hotel Mercure/Batalha - PORTO** entre as datas **22-05-2012 e 22-05-2012**.

SUMÁRIOS - Módulo de Sumários Electrónicos [6 horas]

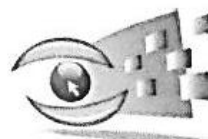
O Responsável pela Entidade Formadora

Assinado Por: J.P.M. E ABREU, LDA
Motivo: Assinatura digital certificada
Localização: Leiria, Portugal
Informação de Contacto: 244800570
Data da Assinatura: 08/06/2012 13:40:43

Certificado Nº 0768.2012, emitido em 31-05-2012

Entidade Formadora:

JPM & ABREU, Lda
Rua Paulo Paulo VI, 23B
Edifício Paulo VI - Escritórios 7 a 11
2410-149 LEIRIA
NIF: 503265560



J.P.M. & ABREU, LDA
Sistemas Informáticos



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS D. PEDRO I - Cód. 152500

Sede: Escola Básica de Canidelo - Cód. 343924

Certificado

Certifica-se que —*Carla Catarina Teófilo*— participou na **Sessão de Replicação da Formação sobre as Metas Curriculares de Matemática do 3º Ciclo** que decorreu no Agrupamento de Escolas D. Pedro I, no dia 24 de setembro de 2013, com a duração de uma hora e trinta minutos, dinamizada pela professora Sandra Maria de Magalhães Borges Barreira.

Canidelo, 24 de setembro de 2013

A dinamizadora

Sandra Maria de Magalhães Borges Barreira
(Sandra Barreira)

António Furtado Duarte
(António Furtado Duarte)
Vice-Diretor

Rua Nova do Fejo • Canidelo • 4400-232 VILA NOVA DE GAIA
Tel: 227718160 • Fax: 227718169 • E-mail: asec@apadpedro1.pt



Associação
Escolas



DGEST
Direção Geral de
Estratégias e Políticas de
Educação





CENTRO DE FORMAÇÃO
AURÉLIO DA PAZ DOS REIS

GAIA SUL-ESPINHO

CCPFC/ENT-AE- 1236/14



REPÚBLICA
PORTUGUESA

EDUCAÇÃO

CERTIFICADO

Para os efeitos previstos no Despacho nº 5741/2015, certifica-se que:

Teresa Espírito Santo

, portador(a) do BI/CC n.º **76908895**

participou no(a) **Jornada**

com a designação

Uma Escola no futuro sem professores

que se realizou no(a): **Agrupamento de Escolas D. Pedro I**

com a duração de: **3 horas**

no dia: **11-01-2016**

e cuja entidade promotora foi o(a)

Agrupamento de Escolas D. Pedro I

Nos termos do artº 4º do Despacho nº 5741/2015 o(a) **Jornada** referido(a) foi reconhecido(como **Ação de Curta Duração** pelo Conselho de Diretores do Centro de Formação Aurélio da Paz dos Reis.

O(A) **Jornada** foi da responsabilidade do(a) formador(a) **Joaquim Azevedo** detentor(a) do grau académico de: **Doutor**

A Ação de Curta Duração inclui-se na área de formação (artº 5º do Dec. Lei nº 22/2014):

e) Liderança, coordenação e supervisão pedagógica

A presente Ação de Curta Duração foi considerada relevante para os efeitos previstos na alínea b) do artº 8º do DL nº 22/2014 para os docentes dos grupos disciplinares:

Educadores de Infância e Professores do Ensino Básico e Secundário

A presente Ação de Curta Duração não foi considerada relevante para os efeitos previstos no artº 9º do DL nº 22/2014 para os docentes dos grupos disciplinares:

Não releva

Valadares, 09-11-2016

O Diretor do Centro de Formação Aurélio da Paz dos Reis

(Olinto António Santos Silva)



Diploma

A Associação Voluntariado Hospital S. João concede o Diploma
de Formalização de Compromisso, a:

Teresa M^a. do Espírito S. Cardoso

Após o período de estágio de Voluntariado em Saúde
realizado no Centro Hospitalar S. João ao serviço desta Associação.

Porto, 18 de Junho de 2016

A Direção

DECLARAÇÃO

A Fundação Assistência Médica Internacional declara, para os devidos efeitos, que **Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso**, portadora do cartão de cidadão nº 07690889 prestou apoio voluntário semanal, com as funções de **Professora de Matemática**, no Centro Porta Amiga de Vila Nova de Gaia, entre 08 de janeiro e 31 de dezembro de 2015.

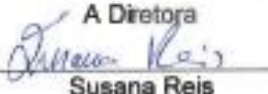
Destacou-se pelo seu profissionalismo, dedicação e sentido humanitário, no desenvolvimento das seguintes atividades:

- Desenvolvimento do Atelier de Matemática.

Vila Nova de Gaia, 19 de fevereiro de 2016

Fundação AMI – Centro Porta Amiga de Gaia

A Diretora

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Susana Reis', is written over a horizontal line.

Susana Reis

NGO in Special Consultative Status with the Economic and Social Council of the United Nations.

AMI - Fundação de Assistência Médica Internacional Sede: R. José de Patrocinio, 48 Ilhabela 1254-003 Lisboa Portugal telef: (+351) 218 362 106 fax: (+351) 218 362 199 fundam@ami.org.pt
www.ami.org.pt Delegação-Norte: Rua da Lente, 155 e 156 4380-361 Porto telef: 226 106 101 fax: 226 104 819 Delegação-Centro: Quinta da Pinha, 21 3080-339 Coimbra telef: 239 642 795
fax: 239 642 767 Delegação-Madeira: Rua das Flores, 57 9000-049 Funchal telef: 291 231 390 fax: 291 233 330 Delegação-Terreiro: Est. Pêra de Barcelos, 1-3º Conceição 9708-151 Angra do
Heróismo telef: 266 210 577 fax: 266 210 577 Delegação-S. Miguel: 1.ª Rua de St.ª Clara, 178 e 180 9503-241 Ponta Delgada telef: 296 285 542 fax: 296 268 544

Lei do Registo – Atividades de Serviço Intermédio Social (Art.º 1.º B), alterada e aprovada pela Lei nº 12/2013 de 21 de Junho, e republicada como Anexo II ao Decreto-Lei nº 108/2006 de 26 de Junho.
- O SEU DOCUMENTO É TOTALMENTE DEBUTUAL NOS SAPORTOS (ALACRANÇO EM 40%
Instituto de Utilização Pública Pessoa Coletiva nº 58) 144-975

ESTÁ CONFORME
O ORIGINAL

06/09/2011

R/CHIEFE SERV. ADMINISTRATIVO

Susana Aguiar

FICHA DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO

Docente dos 2.º e 3.º Ciclos e do Ensino Secundário
Avaliação a efectuar pelo Coordenador de Departamento

Agrupamento de escolas / Escola Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas
Código 152956
Direcção Regional de Educação (DRE)

Nome do avaliador Iva Mendonça Monteiro Silva
Cargo Avaliadora
NIF 136822188

Nome do avaliado Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso
Categoria Professora Contratada
Departamento particular Matemática e Ciências experimentais
NIF 186723148

Período em avaliação 19/2008 a 31/7/2009

| | | |
|---------------------------|---|-------------------------|
| A | Preparação e organização das actividades lectivas | Excelente 10 |
| A.1 | Revela correcção científico-pedagógica e didáctica da planificação das actividades lectivas | Excelente |
| A.2 | Adequação das estratégias de ensino e aprendizagem aos conteúdos programáticos, ao nível etário e às aprendizagens anteriores dos alunos | Excelente |
| A.3 | Adaptação da planificação e das estratégias de ensino e aprendizagem ao desenvolvimento das actividades lectivas | Excelente |
| A.4 | Diversidade, adequação e correcção científico-pedagógica das metodologias e recursos utilizados | Excelente |
| B | Realização das actividades lectivas | Excelente 10 |
| B.1 | Cumprimento dos objectivos e orientações da planificação da aula | Excelente |
| B.2 | Capacidade de comunicação e estímulo do interesse dos alunos pela aprendizagem | Excelente |
| B.3 | Utilização de recursos adequados no sentido de motivar os alunos | Excelente |
| B.4 | Promoção do trabalho autónomo dos alunos e da aquisição de métodos de trabalho | Excelente |
| C | Relação pedagógica com os alunos | Excelente 10 |
| C.1 | Promoção de um clima favorável à aprendizagem e ao desenvolvimento dos alunos | Excelente |
| C.2 | Concessão de iguais oportunidades de participação, promoção da integração dos alunos e da adopção de regras de convivência, colaboração e respeito | Excelente |
| C.3 | Disponibilidade para o atendimento e apoio aos alunos | Excelente |
| C.4 | Equilíbrio no exercício da autoridade e adequação das acções desenvolvidas para a manutenção da disciplina na sala de aula | Excelente |
| D | Avaliação das aprendizagens dos alunos | Excelente 10 |
| D.1 | Regularidade, adequação e rigor da avaliação diagnóstica, formativa e sumativa das aprendizagens, incluindo a sua apresentação em tempo útil aos alunos | Excelente |
| D.2 | Utilização dos resultados da avaliação dos alunos na preparação, organização e realização das actividades lectivas | |
| D.3 | Respeito pelos critérios de avaliação aprovados pelas Argolas competentes do Agrupamento/Escola | Excelente |
| D.4 | Promoção da auto-avaliação dos alunos | Excelente |
| Total (A, B, C, D) | | Excelente 10 |

O avaliador *Iva Mendonça Monteiro Silva*, em *29/09/09*

ESTÁ CONFORME
O ORIGINAL

06/09/2011
PO/CHIEFE SERV. ADMINISTR.

Teresa Aguiar

FICHA GLOBAL DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO

Agrupamento de escolas / Escola Agrupamento de Escolas Rodrigues de Freitas
Código 552958
Direção Regional de Educação DREN

Avaliado

NIF 186723148

Nome Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso

Função no processo de avaliação Docente contratado

Departamento Matemática e Ciências Experimentais

Período de avaliação

Início (aaaa/mm/dd) 2009/09/01

Fim (aaaa/mm/dd) 2009/07/31

1. Situação do Avaliado

☒ O docente tem componente lectiva?

☒ O docente cumpriu, em cada ano lectivo, pelo menos 55% actividades lectivas?

☐ O docente obteve uma classificação inferior a Bom em algum parâmetro de qualquer das fichas de avaliação

☐ O docente tem funções avaliativas?

2. Síntese do resultado obtido nas fichas de avaliação

Resultado da ficha de avaliação da coordenador do departamento

10

Resultado da ficha de avaliação do director

8

Resultado final

9,0

3. Atribuição da avaliação final

(de acordo com as quotas definidas para Muito Bom e Excelente)

Menção qualitativa final: Excelente

4. Fundamentação da menção qualitativa final

Fundamentação da menção de desempenho excelente nos termos do artº 46 do ECD

Na atribuição da menção de Excelente foi valorizada a capacidade evidenciada para estimular nos alunos o prazer de estudar e aprender Matemática bem como a aquisição de hábitos de trabalho, contribuindo significativamente para a melhoria da qualidade das aprendizagens. Foi também valorizado o seu desempenho enquanto directora de turma, designadamente na formação cívica e no desenvolvimento integral dos alunos.

Observações / fundamentação da classificação atribuída

A menção de Excelente foi validada pela CCAD.

5. Validação das menções de Insuficiente, Muito Bom e Excelente pela Comissão de Coordenação da Avaliação de Desempenho

Data da reunião da CCAD (aaaa/mm/dd)

2009/12/17

O avaliado tomou conhecimento da classificação final em em 23/12/2009

Teresa Espírito Santo

Hariz José Almeida

ESTÁ CONFORME
O ORIGINAL

06/09/2011

FA/CHefe SERV. ADMINISTRATIVO

Susana Aguiar

FICHA GLOBAL DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO

Agrupamento de escolas / Escola Agrupamento de Escolas de D. Pedro I
Código 152500
Direção Regional de Educação DREN

Avaliado

NIF 185723148

Nome Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso

Função no processo de avaliação Docente contratado

Departamento Matemática e Ciências Experimentais

Período de avaliação

Início (aaaa/mm/dd) 2009/08/01

Fim (aaaa/mm/dd) 2010/06/30

1. Situação do Avaliado

☒ O docente tem componentes lectivas?

☒ O docente cumpriu, em cada ano lectivo, pelo menos 95% actividades lectivas?

☐ O docente obteve uma classificação inferior a Bom em algum parâmetro de qualquer das fichas de avaliação

☐ O docente tem funções avaliativas?

2. Síntese do resultado obtido nas fichas de avaliação

Resultado da ficha de avaliação do coordenador do departamento

10

Resultado da ficha de avaliação do director

10

Resultado final

10.0

3. Atribuição da avaliação final

(de acordo com as quotas definidas para Muito Bom e Excelente)

Menção qualitativa final: Excelente

4. Fundamentação da menção qualitativa final

Fundamentação da menção de desempenho excelente nos termos do artº 49 do ECD

A docente evidenciou conhecimento preciso e actualizado das matérias introduzindo práticas inovadoras na sua abordagem. Para além disso, cumpriu os objectivos e as orientações definidas na planificação, tendo mesmo superado as metas definidas no PGT. Desenvolveu ao longo do ano, estratégias que estimularam as boas práticas nas regras de convivência através de capacidade de iniciativa, a adopção e auto-correcção por parte dos alunos. A docente utilizou sempre uma grelha de registo onde, aula a aula, foi anotando as evidências da aprendizagem.

Observações / fundamentação de classificação atribuída

5. Validação das menções de Insuficiente, Muito Bom e Excelente pela Comissão de Coordenação da Avaliação do Desempenho

Data da reunião da CCAD (aaaa/mm/dd)

2010/07/19

O avaliado tomou conhecimento da classificação final em ____/____/____

Teresa Espírito Santo

ANEXO III
Ficha de avaliação global do desempenho
do pessoal docente

ESTA CONFORME
O ORIGINAL
06/09/2011
CHEFE SERV. ADMINISTRATIVO
Susana Aguiar

Quadro A - Identificação do Avaliado

| | |
|---|---|
| Escola: Escolas de D. Pedro I | Código: 152500 |
| Nome: Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso | Grupo de Recrutamento: 500 NIF: 186723148 |
| Situação profissional: Docente de carreira <input type="checkbox"/> Contratado <input checked="" type="checkbox"/> Técnico especializado <input type="checkbox"/> | |
| Funções: Coordenador de Departamento Curricular <input type="checkbox"/> Relator <input type="checkbox"/> | |

Quadro B - Identificação do Avaliador

| | |
|--|---|
| Nome: João António Casals Campos | Grupo de Recrutamento: 230 NIF: 107065372 |
| Condição de avaliador: Relator <input checked="" type="checkbox"/> Coordenador de Departamento Curricular <input type="checkbox"/> Director <input type="checkbox"/> | |

Quadro C - Condições de Avaliação

| | |
|--|--|
| 1. Período em Avaliação: de 01/02/2010 a 31/08/2011 | 8. Cumprimento do Serviço (1) |
| 2. Com componente lectiva: Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> | 6.1 1º Ano: 100% <input checked="" type="checkbox"/> entre 99,9% e 97% <input type="checkbox"/> entre 96,9% e 95% <input type="checkbox"/> menos de 95% <input type="checkbox"/> |
| 3. Observação de aulas: Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> | 6.2 2º Ano: 100% <input type="checkbox"/> entre 99,9% e 97% <input type="checkbox"/> entre 96,9% e 95% <input type="checkbox"/> menos de 95% <input type="checkbox"/> |
| 4. Função exercida: Professor do 500, Assessor da Direção, Subcoordenador | |
| 5. Em exercício de funções nesta instituição: Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 5.1 Instituição onde exerceu funções: n.a. | |
| 5.2 Funções exercidas: n.a. | |
| 7. Apresentou objectivos individuais (2): Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> | |

Quadro D - Avaliação

| Dimensão | Domínio | Pontuação |
|---|--|--------------|
| Vertente profissional, social e ética | Compromisso com a construção do conhecimento profissional | 10,000 |
| | Compromisso com a promoção da aprendizagem e do desenvolvimento pessoal e cívico dos | 10,000 |
| | Compromisso com o grupo de pares e com a escola | 9,900 |
| Desenvolvimento do ensino e da aprendizagem (3) | Preparação e organização das actividades lectivas | 10,000 |
| | Realização das actividades lectivas (4) | 10,000 |
| | Relação pedagógica com os alunos (4) | 10,000 |
| | Processo de avaliação das aprendizagens dos alunos | 10,000 |
| Participação na escola e relação com a comunidade educativa | Contributo para a realização dos objectivos e metas do Projecto Educativo e dos Planos Anual e Plurianual de actividades | 9,900 |
| | Participação nas estruturas de coordenação educativa e supervisão pedagógica e nos órgãos de administração e gestão | 10,000 |
| | Dinamização de projectos de investigação, desenvolvimento e inovação educativa e sua correspondente avaliação | 10,000 |
| Desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida | Formação contínua e desenvolvimento profissional | 10,000 |
| Trabalho de natureza científica, pedagógica ou didáctica | | n.a. |
| Função ou actividade específica não enquadrável nos domínios anteriores (5) | | n.a. |
| Pontuação Total | | 9,987 |
| Proposta de Classificação Final | | 10,0 |

Página 1 de 2

Quadro E - Comunicação da Proposta de Classificação Final

| | |
|---|--|
| Data: <u>11/07/2011</u> Assinatura do Avaliador: <u>[Assinatura]</u> | Tomei conhecimento. Data: <u>11/07/2011</u> Assinatura do Avaliado: <u>Teresa Espinheira Santo</u> |
|---|--|

Quadro F - Avaliação Final do Desempenho

| | |
|---|--|
| 1. Avaliação atribuída pelo Juri Classificação: <u>10</u> Menção Qualitativa: <u>Excelente</u> Fundamentação da avaliação: <u>Ver texto que anexa.</u> | |
| Data da reunião: <u>20/07/2011</u> Assinaturas: <u>[Assinatura]</u> <u>[Assinatura]</u> <u>[Assinatura]</u> | |
| 2. Avaliação atribuída pelo avaliador (Director / Coordenador do departamento curricular) (6) Classificação: _____ Menção Qualitativa: _____ Fundamentação da avaliação: _____ | |
| Data: ____ / ____ / ____ Assinatura: _____ | |

Quadro G - Comunicação da Avaliação Final do Desempenho

| |
|--|
| Tomei conhecimento. Data: <u>20/07/2011</u> Assinatura do Avaliado: <u>Teresa Espinheira Santo</u> |
|--|

- (1) O cumprimento do serviço lectivo e não lectivo distribuído constitui referência da avaliação do desempenho docente e para o seu cômputo é contabilizada a actividade registada no horário de trabalho, a permuta do serviço lectivo com outro docente bem como as ausências equiparadas a prestação do serviço docente efectivo, nos termos do artigo 103º ECD.
- (2) Os objectivos individuais, de carácter facultativo, constituem referência da avaliação final (cf. n.º 4 do art.º 8.º do Decreto Regulamentar n.º 2/10, de Junho).
- (3) Esta dimensão é avaliada em todos os casos em que o docente desenvolve interacção em contexto de ensino-aprendizagem ou processo de formação com crianças, alunos ou formandos.
- (4) Este domínio só é avaliado no caso de ter havido observação de aulas.
- (5) As funções e actividades a considerar são as seguintes:
 Exercício da actividade de coordenador de departamento curricular, incluindo a apreciação realizada pelos docentes do departamento.
 Exercício da actividade de avaliação de docentes.
 Actividade exercida noutro órgão, serviço ou organismo da Administração Pública, para além do serviço na escola (n.º 6 do artigo 17º do Decreto Regulamentar n.º 2/2010, de 23 de Junho).
- (6) Bó é aplicável nos casos de avaliação do desempenho de Coordenadores de Departamento Curricular e de Polímeros.

ANEXO III

Ficha de avaliação global do desempenho do pessoal docente

Quadro A - Identificação do Avaliado

| | |
|---|---|
| Escola: Escolas de D. Pedro I | Código: 152509 |
| Nome: Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso | Grupo de Recrutamento: 500 NIF: 185723148 |
| Situação profissional: Docente de carreira <input type="checkbox"/> Contratado <input checked="" type="checkbox"/> Técnico especializado <input type="checkbox"/> | |
| Funções: Coordenador de Departamento Curricular <input type="checkbox"/> Relator <input type="checkbox"/> | |

Quadro B - Identificação do Avaliador

| | |
|--|---|
| Nome: João António Cascais Campos | Grupo de Recrutamento: 230 NIF: 107085372 |
| Condição de avaliador: Relator <input checked="" type="checkbox"/> Coordenador de Departamento Curricular <input type="checkbox"/> Director <input type="checkbox"/> | |

Quadro C - Condições de Avaliação

| | |
|---|--|
| 1. Período em Avaliação: de 01/09/2010 a 31/08/2011 | 8. Cumprimento do Serviço (1) |
| 2. Com componente lectiva: Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> | 8.1 1º Ano: 100% <input checked="" type="checkbox"/> entre 99,9% e 97% <input type="checkbox"/> entre 96,9% e 95% <input type="checkbox"/> menos de 95% <input type="checkbox"/> |
| 3. Observação de aulas: Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> | 8.2 2º Ano: 100% <input type="checkbox"/> entre 99,9% e 97% <input type="checkbox"/> entre 96,9% e 95% <input type="checkbox"/> menos de 95% <input type="checkbox"/> |
| 4. Função exercida: Professor do 500, Assessor da Direção, Subcoordenador | |
| 5. Em exercício de funções noutra instituição: Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 5.1 Instituição onde exerceu funções: n.a. | |
| 5.2 Funções exercidas: n.a. | |
| 7. Apresentou objectivos individuais (2): Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> | |

Quadro D - Avaliação

| Dimensão | Domínio | Pontuação |
|---|--|--------------|
| Variação profissional, social e ética | Compromisso com a construção do conhecimento profissional | 10,000 |
| | Compromisso com a promoção da aprendizagem e do desenvolvimento pessoal e ético dos | 10,000 |
| | Compromisso com o grupo de pares e com a escola | 9,900 |
| Desenvolvimento do ensino e da aprendizagem (3) | Preparação e organização das actividades lectivas | 10,000 |
| | Realização das actividades lectivas (4) | 10,000 |
| | Relação pedagógica com os alunos (4) | 10,000 |
| | Processo de avaliação das aprendizagens dos alunos | 10,000 |
| Participação na escola e relação com a comunidade educativa | Contributo para a realização dos objectivos e metas do Projecto Educativo e das Planos Anual e Plurianual de actividades | 9,900 |
| | Participação nas estruturas de coordenação educativa e supervisão pedagógica e nos órgãos de administração e gestão | 10,000 |
| | Dinamização de projectos de investigação, desenvolvimento e inovação educativa e sua correspondente avaliação | 10,000 |
| Desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida | Formação contínua e desenvolvimento profissional | 10,000 |
| Trabalho de natureza científica, pedagógica ou didáctica | | n.a. |
| Função ou actividade específica não enquadrável nos domínios anteriores (5) | | n.a. |
| Pontuação Total | | 9,987 |
| Proposta de Classificação Final | | 10,0 |

Quadro E - Comunicação da Proposta de Classificação Final

| | |
|---|--|
| Data: <u>11/07/2011</u> Assinatura do Avaliador: <u>[Assinatura]</u> | Tomei conhecimento. Data: <u>11/07/2011</u> Assinatura do Avaliado: <u>Teresa Espinosa</u> |
|---|--|

Quadro F - Avaliação Final do Desempenho

| | |
|---|-------------------|
| 1. Avaliação atribuída pelo Juri Classificação: <u>10</u> Menção Qualitativa: <u>Excelente</u> Fundamentação da avaliação: <u>Ver texto que anexa.</u> | |
| Data da reunião: <u>20/07/2011</u> Assinaturas: <u>[Assinatura]</u> <u>[Assinatura]</u> <u>[Assinatura]</u> | |
| 2. Avaliação atribuída pelo avaliador (Director / Coordenador de departamento curricular) (6) Classificação: _____ Menção Qualitativa: _____ Fundamentação da avaliação: _____ | |
| Data: ____/____/____ | Assinatura: _____ |

Quadro G - Comunicação da Avaliação Final do Desempenho

| |
|--|
| Tomei conhecimento. Data: <u>20/07/2011</u> Assinatura do Avaliado: <u>Teresa Espinosa</u> |
|--|

- (1) O cumprimento do serviço lectivo e não lectivo distribuído constitui referência da avaliação do desempenho docente e para o seu cômputo é contabilizada a actividade registada no horário de trabalho, a par com o serviço lectivo com outro docente bem como as ausências equiparadas a prestação de serviço docente efectivo, nos termos do artigo 103º ECD.
- (2) Os objectivos individuais, de carácter facultativo, constituem referência da avaliação final (cf. n.º 4 do art.º 8.º do Decreto Regulamentar n.º 2/10, de Junho).
- (3) Esta dimensão é avaliada em todos os casos em que o docente desenvolve interacção em contexto de ensino-aprendizagem ou processo de formação com crianças, alunos ou formandos.
- (4) Este domínio só é avaliado no caso de ter havido observação de aulas.
- (5) As funções e actividades a considerar são as seguintes:
Exercício da actividade de coordenador de departamento curricular, incluindo a apreciação realizada pelos docentes do departamento.
Exercício da actividade de avaliação de docentes.
Actividade excecional noutro órgão, serviço ou organismo da Administração Pública, para além do serviço na escola (n.º 5 do artigo 17º do Decreto Regulamentar n.º 2/2010, de 23 de Junho).
- (6) Só é aplicável nos casos de avaliação do desempenho de Coordenadores de Departamento Curricular e de Relatores.



Ficha de avaliação global do desempenho do pessoal docente contratado a termo

Quadro A – Identificação do Avaliado

| | |
|---|---------------------|
| Escola: BÁSICA de CANIDelo – Agrupamento Escolas D. Pedro I | Código: 343924 |
| Nome: Teresa Maria do Espírito Santo | NIF: 186723148 |
| Grupo de Recrutamento: 500 – Matemática – 3º CICLO | NºDGRHE: 4246756197 |

Quadro B – Identificação do Avaliador

| | |
|---|---------------------|
| Nome: José Constantino da Silva Godinho Cunha | NIF: 111222173 |
| Departamento: Matemática e Ciências Experimentais | NºDGRHE: 2668826373 |
| Condição de Avaliador: Coordenador de Departamento <input type="checkbox"/> Delegação de competências X | |

Quadro C – Condições de Avaliação

Período em avaliação: de 01/09/2011 a 31/08/2012

Quadro D – Avaliação

| Dimensões e Parâmetros da Avaliação | | | Pontuação | Ponderação |
|-------------------------------------|---|---|-------------------|------------|
| Relatório de Autoavaliação | Científica e Pedagógica | Prática letiva | 8,9 | --- |
| | | Análise de resultados obtidos | | |
| | Participação na Escola/Agrupamento e relação com a comunidade | Atividades promovidas | 8,9 | --- |
| | | Contributo para objetivos e metas fixadas no PEE | | |
| | Dimensão Científica e Pedagógica | Formação realizada e contributo para melhoria da ação educativa | 8,9 | --- |
| Proposta de Avaliação | | | 8,900 – MUITO BOM | |

Quadro E – Validação pelo Avaliador

Data: 09/07/2012

Assinatura do Avaliador:

Quadro F – Avaliação Final do Desempenho - Secção de Avaliação do Desempenho Docente do Conselho Pedagógico

| | |
|---|--------------------------------|
| Classificação: 8,9 | Menção Qualitativa: Muito bom. |
| Fundamentação da avaliação: Todos os dados mencionados no relatório de auto-avaliação foram analisados e confirmados as respectivas evidências. A classificação final foi devidamente ponderada tendo em conta os critérios definidos pelo agrupamento. | |
| Data da reunião: 16/7/2012 | |
| Assinaturas: | |

Quadro G – Comunicação da Avaliação Final do Desempenho

Tomei conhecimento. Data: 3/10/2012

Assinatura do Avaliado:

AGRUPAMENTO D. PEDRO I
Ficha global - ADD - 2012-2013

Quadro A – Identificação do Avaliado

| | | |
|--|--------------|---------------------|
| Nome: Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso | 500 | NIF: 186723148 |
| Situação Profissional: Docente de Carreira | Contratado X | Nº DGAE: 4276756197 |
| Funções: Coordenador | Av. Interno | Docente |

Quadro B – Identificação dos Avaliadores

| | | | |
|--|------------|---------------------|----------------|
| Quadro B – Identificação dos Avaliadores | | | NIF: 157740927 |
| Avaliador Interno | | | |
| Nome: Abílio de Oliveira Matos | Grupo: 500 | Nº DGAE: 5857143225 | |
| Condição avaliador: Coordenador Departamento | | Avaliador designado | Diretor |
| Avaliador Externo | | | NIF: |
| Nome: | Grupo: | Nº DGAE: | |
| Escola a que pertence: | | | Escalão: |

Quadro C – Condições da Avaliação

| | | | |
|--|---------------------------|-----------|-----------|
| Período em avaliação: 1 /9/ 2012 a 31 /8/ 2013 | Componente letiva: | Sim X | Não |
| | Observação aulas: | Sim | Não X |
| | Apresentou proj. docente: | Sim | Não X |
| Cumprimento Serviço: 100% X | 97%-99,9% | 95%-96,9% | menos 95% |

Quadro D – Ponderação Curricular

| Dimensão | Domínio | Pontuação |
|---|--|--------------|
| Científica e Pedagógica | Prática letiva. Atividades promovidas. Análise dos resultados obtidos. | 60% 10,00 |
| Participação na Escola/Agrupamento e relação com a comunidade | Contributo para os objetivos e metas fixadas no PETEIP. | 20% 10,00 |
| Formação contínua e desenv. profissional | Formação realizada e seu contributo para a melhoria da ação educativa. | 20% 10,00 |
| Proposta de classificação final | | 10,00 |

Quadro E – Parecer do avaliador acerca do relatório de autoavaliação

De acordo com o relatório, o docente cumpriu com dedicação e empenho as funções que lhe foram distribuídas, preocupando-se com o sucesso da aprendizagem dos alunos e com a sua formação integral. Colaborou com os órgãos da escola, cooperou com os colegas e procurou contribuir para o melhoramento do funcionamento da escola nos diversos níveis. Esteve sempre disponível para participar e colaborar nas atividades da escola/agrupamento.

Data: 17/11/12

Assinatura: Abílio de Oliveira Matos

AGRUPAMENTO D. PEDRO I

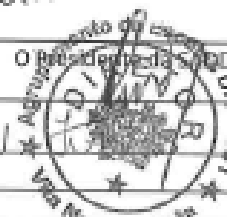
ADD - 2012-2013

| Quadro F – Avaliação final de desempenho - SADD | | | |
|---|----------------|----|-------------------------------|
| Avaliação atribuída | Classificação: | 10 | Menção Qualitativa: Muito Bom |
| Fundamentação da avaliação: Após análise e harmonização das propostas dos avaliadores é atribuído à Docente a classificação de 10 (dez) correspondente à menção de Muito Bom, conforme previsto no nº 4 do artº 2º do Decº Regulamentar nº 26/2012, de 21 de fevereiro, e por apresentar classificação superior ao percentil 71 no seu universo de docentes, de acordo com a alínea d) do nº 1 do artigo 4º do Despacho nº 12567/2012. | | | |

Data: 18/07/2013

Outros elementos da SADD

Isabel Almeida



| Quadro G – Comunicação da Avaliação Final de Desempenho ao Avaliado | |
|---|------------------------------|
| Tomou conhecimento | Assinatura do Avaliado |
| Data: 19/07/2013 | <i>Teresa Espalito Santo</i> |

| Escala de atribuição das menções qualitativas | |
|---|---------------|
| Menção | Classificação |
| Excelente | 9 a 10 |
| Muito bom | 8 a 8,9 |
| Bom | 6,5 a 7,9 |
| Regular | 5 a 6,4 |
| Insuficiente | 1 a 4,9 |



CERTIFICADO DE COMPETÊNCIAS DIGITAIS

Certifica-se que **Teresa Maria Espirito Santo Cardoso**, com o número de Identificação Civil / Militar / Passaporte / Título de Residência **7690889**, obteve a certificação em Competências Digitais no âmbito do Sistema de Formação e de Certificação em Competências TIC para docentes, por **Certificação por reconhecimento de percurso formativo**.

Data: 22 Novembro 2010

(Director do Centro de Formação de Associação de Escolas)

CENTRO DE FORMAÇÃO DE ASSOCIAÇÃO DE ESCOLAS
ACRÉDITO NACIONAL
CAMA SUL RIBEIRO

Certificado n.º 23970/2010

"O certificado de competências digitais certifica os conhecimentos adquiridos pelo docente que lhe permitem uma utilização instrumental das TIC como ferramentas funcionais no seu contexto profissional." (Portaria n.º 731/2009)





Reuniões de Avaliação 1º Período

Equipa de Verificação

Docentes designados para a Equipa de Verificação da documentação das Reuniões de Avaliação do 1º Período:

- Ana Maria Correia Leite Soares Machado..... Grupo 220
- Teresa Maria Espírito Santo Grupo 500
- Sandra Maria de Magalhães Borges Barreira Grupo 500

Canidelo, 17 de Dezembro de 2010





**SECRETARIADO DAS PROVAS FINAIS E DE
EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA DOS 2.º E 3.º CICLOS**

Docentes designados para o secretariado:

| | |
|---|-----------|
| Maria Helena Nascimento Xavier Matos (Coordenadora) | Grupo 520 |
| Ana Luísa Soares Tavares (Programa ENEB) | Grupo 550 |
| Ana Maria Correia Leite Soares Machado | Grupo 220 |
| Ana Paula Sousa Rodrigues Vilas | Grupo 230 |
| Diana Paula Magalhães Maciel | Grupo 300 |
| Sandra Maria de Magalhães Borges Barreira (Direção) | Grupo 500 |
| Teresa Maria Assunção Oliveira Silva Martins | Grupo 230 |
| Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso | Grupo 500 |

Canidelo, 10 de Abril de 2013
Agrupamento de Escolas D. Pedro I
Diretor
(António Eduardo Duane)
Vila Nova de Gaia

Ano Letivo 2012/2013



SECRETARIADO DAS PROVAS FINAIS E DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA DOS 2.º E 3.º CICLOS

Docentes designados para o secretariado:

Maria Helena Nascimento Xavier Matos (Coordenadora)

Marco Vinício Pinto e Costa (Programas PFEB e ENEB)

Ana Luísa Bastos de Resende

Anabela Lopes Rodrigues

Andreia Mónica Moreira da Silva

Rosa Maria Carvalho Esteves Silva

Sandra Maria de Magalhães Borges Barreira (Direção)

Teresa Maria Assunção Oliveira Silva Martins

Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso

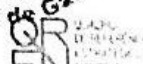
Canidelo, 15 de abril de 2015

O Diretor

(António Pinheiro)



DGEstE
Direção Geral de Estabelecimentos



SECRETARIADO DAS PROVAS FINAIS E DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA DO 3.º CICLO

Docentes designados para o secretariado:

Maria Helena Nascimento Xavier Matos (Coordenadora) -

Filipa Pereira Araújo (Programa ENEB) ✓

Arlindo José Falhas Ferreira ✓

Mónica Isabel Dias Pereira

Paula Cristina de Oliveira Resende -

Rosa Maria Carvalho Esteves Silva

Teresa Maria Assunção Oliveira Silva Martins -

Teresa Maria do Espírito Santo Cardoso ✓

Canidelo, 5 de maio de 2016

O Diretor

(António Furtado Duarte)



PODSUL
Programa Operacional
Desenvolvimento e Inovação

Cofinanciado por:

POCH



PORTUGAL

2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Social Europeu

Certificado de Participação

CANGURU MATEMÁTICO

A Comissão do Concurso Canguru Matemático sem Fronteiras certifica que o aluno
Renato Estanislau participou na categoria _____
do Concurso Canguru Matemático sem Fronteiras 2013 na
Escola _____

Estimada, Abril de 2013

O Coordenador Nacional do Concurso
Canguru Matemático sem Fronteiras

António

(Prof. Doutor João A. Neves)